ಮಣ್ಣು

ಲೇಖಕರು

ಪ್ರೊ॥ ಬಿ ವಿ ವೆಂಕಟರಾವ್

ನೆರವು

ಶ್ರೀ॥ ಎಚ್ ಕೆ ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ

1974

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-24

ಪ್ರಕಟಣೆ 13

ಮಣ್ಣು

(ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ)

ಲೇಖಕರು

ಪ್ರೊ. ಬಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್

ನೆರವು

ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ

1974

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560024

U.A.S. Kannada Text Book Publications

'MANNU'—ondu sthula parichaya, by Prof. B.V. Venkata Rao with the assistance of Mr. H. K. Narasimhe Gowda, published by the University of Agricultural Sciences, under the centrally sponsored scheme of production of books and literature in the regional languages at the University level of Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare.

PAGES : DEMI-OCTAVO +xvi+187 Ordinary Rs. 9/-
Calico Rs. 12/-

First Edition : 1974
Copies : 2,000

Published by : The Secretary, Publications Council,
University of Agricultural Sciences,
Hebbal, Bangalore - 560 024

ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ – 1974

ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ರೂ. 9/- ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ ರೂ. 12/-

ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಪ್ರಕಟಣಾ ಸಮಿತಿ, ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ,
ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560024

ಮುದ್ರಕರು : ಬೃಂದಾವನ್ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪಬ್ಲಿಷರ್ಸ್ (ಪ್ರೈ.) ಲಿ.,
ಲಾಲ್‌ಬಾಗ್ ಫೋರ್ಟ್ ರೋಡ್, ಬೆಂಗಳೂರು – 560004

ಮುನ್ನುಡಿ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ ಇದುವರೆವಿಗೂ ರೈತನಿಗೆ ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ಅನೂಚಾನವಾಗಿ ಬಂದ ಕಸುಬಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೃಷಿ ಲಾಭದಾಯಕ ಉದ್ಯಮವಾಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಅಂಶ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಈಗಿನ ರೈತ, ಅವನ ಪೂರ್ವಜರಂತಲ್ಲದೆ, ವ್ಯವಸಾಯ ತಜ್ಞರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತನ್ನ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕಾತರನಾಗಿದ್ದಾನೆ.

ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ರಾಜ್ಯದ ಬೇಸಾಯ ಪ್ರಗತಿಗೆ ದ್ಯೋತಕ. ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಹಸ್ತಪತ್ರಿಕೆ, ಕೈಪಿಡಿ, ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆ ಲೇಖನ, ಹೊಲ–ಮನೆ ಭೇಟಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರೋತ್ಸವಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ರೈತನಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸಿ, ಅವನ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆದಿದೆ.

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ರೈತನ ಅಕ್ಷರಜ್ಞಾನ ಗಣನೀಯವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಕಸುಬಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ವಿದ್ಯಾವಂತರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮೂಲಭೂತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು ಆವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮನಗಂಡ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕೊಡಲು ಮುಂದೆ ಬಂದಿದೆ. ಪಠ್ಯ ಮತ್ತು ಪೋಷಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿದೆ. ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳೆದು ಸರಸ್ವತಿ ಭಂಡಾರ ವೃದ್ಧಿಯಾದಾಗ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಿಂದ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗೆ ಬದಲಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಪಠ್ಯ ಹಾಗೂ ಪೋಷಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹೊಣೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮೂಲಗ್ರಂಥ ಬರವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಷೆಗಳಿಂದ ಅನುವಾದ - ಇವೆರಡೂ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಸಾಹಿತ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ.

ಈ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ರೈತಬಾಂಧವರಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಇತರರಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು.
ದಿ॥ 15-2-1974

ಎಚ್. ಆರ್. ಅರಕೇರಿ
ಉಪಕುಲಪತಿ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತು

ಸಾವಿರದ ಒಂಬೈನೂರ ನಲವತ್ತೇಳನೆಯ ವರ್ಷ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಂದುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ನೂರಾರು ವರ್ಷ ಪರಕೀಯರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ನಾಡು ನಾನಾ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಜರ್ಝರಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅಜ್ಞಾನ, ಬಡತನ, ಆಲಸ್ಯಗಳು ತಾಂಡವವಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಜನತೆ ಕಂಗೆಟ್ಟಿತ್ತು. ನಾಡಿನ ಸರ್ವಾಂಗಸುಂದರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸರಕಾರವು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಒಂದಾಗಿತ್ತು.

ನಾಲ್ಕು ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯವು ಮುಂದು ವರಿಯಿತು. ಇಡೀ ದೇಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಣ ಧೋರಣೆ ಇರಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಮನಗಂಡು ಸಾವಿರದ ಒಂಬೈನೂರ ಅರವತ್ನಾಲ್ಕರಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಶಿಕ್ಷಣ ಆಯೋಗದ ಸ್ಥಾಪನೆ ಆಯಿತು. ಅದು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ದೀರ್ಘ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಧೋರಣೆ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಗಳ ಹಾಗೂ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಚೇತನಾವೃದ್ಧಿಯು ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇವು ಕೈಗೂಡಿ ಬಂದ ಹೊರತು, ಜನತೆಯ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚೇತನವು ಕುದುರಲಾರದು ; ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಟ್ಟವು ಸುಧಾರಿಸಲಾರದು; ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯಲಾರದು; ಬುದ್ಧಿವಂತರು ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯರ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು.

ಸಂಸತ್ತಿನ ಎರಡೂ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆದು ಭಾರತ ಸರಕಾರವು ಸಾವಿರದ ಒಂಬೈನೂರ ಅರವತ್ತೆಂಟರಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿತು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಹಿಂದಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯೊಂದಿಗೇ ನಡೆಯಬೇಕು; ಆಗ ನಿಜವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಒಂದು ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಜ್ಯ ಭಾಷೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಸಾಧನಗಳಾಗುವಂತೆ ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರವು ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರಗಳ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿತ ಯತ್ನ ನಡೆಯಿಸಬೇಕು.

ಇದು ಸಂಸತ್ತು ಕೈಗೊಂಡ ನಿರ್ಧಾರ.

ಈ ನಿರ್ಧಾರದೊಂದಿಗೆ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಭಾರತ ಸರಕಾರದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಯುವಜನ ಸಚಿವಾಲಯ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಗಳು ಈ ಮಹಾನ್ ಕಾರ್ಯದ ಹೊಣೆ ಹೆಗಲಿಗೇರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಂದ್ರವು, ಒಂದೊಂದು ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನಾವಧಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆಂದು ಒಂದು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಂಗ್ಲರಾಳ್ವಿಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಆಡಳಿತಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಹಾಗೂ ದೇಶಿಗರ ಹಿತಸಾಧನೆಗೆ ಎಳ್ಳಷ್ಟೂ ಆದ್ಯತೆ ಕೊಡಲಿಲ್ಲ. ಪರಕೀಯರಾದ ಆಡಳಿತಗಾರರು ತಮ್ಮ ಆಡಳಿತವನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಆಳ್ವಿಕೆಯ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಭದ್ರಗೊಳಿಸಲು ಹಾಗೂ ಆಳ್ವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಯೋಚನೆಮಾಡಿದರೇ ಹೊರತು, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವು ಭಾರತದ ಭಾಷೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಏನಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಿ ತಮ್ಮ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಮುದ್ರೆಯೊತ್ತುವ ಸಂಚುಗಾರಿಕೆಯೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ದೇಶಕ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಂದಿದೆ. ಆದರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷಿಗೆ ಆಡಳಿತ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ಥಾನ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶವು ದಾಸ್ಯದಲ್ಲಿರುವಾಗಿನಂತೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಣವು ಜನತೆಯ ತಲೆ–ಕಣ್ಣುಗಳು. ವಿಚಾರಶಕ್ತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆದು, ಜ್ಞಾನಚಕ್ಷು ಕಾಂತಿಯುತವಾದಾಗ ಯಾವುದೊಂದು ಜನಾಂಗ ಸುಸಂಸ್ಕೃತವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಲು ಅದಕ್ಕೆ ಬಲಸಂಚಯನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಜಾಗೃತನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಏರ್ಪಾಡಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಣವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮಾಧ್ಯಮವು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆ ಇಲ್ಲವೆ ತಾಯಿನುಡಿಯಾಗಿರಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಎಲ್ಲ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಉಚ್ಚಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಸಾಗಿಬಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯ ಪ್ರಭಾವವು ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಬೇರು ಬಿಟ್ಟುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯಂತೂ ಈ ಪ್ರಭಾವವು ಭಾರಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹುದು. ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಅಪಾರ ಜ್ಞಾನರಾಶಿಯು ಭಾರತೀಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಶ್ವದ ಬಹು ಜನರ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಂದುವರಿದ ಜನಾಂಗದ ಭಾಷೆ ಇದಾದುದರಿಂದ ದಿನದಿನಕ್ಕೂ ಇದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯಲೇಬೇಕಾಗಿದೆ.

ದೇಶಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧೆ ನಡೆದಾಗ ಜ್ಞಾನದ ಸ್ಪಷ್ಟ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಬುದ್ಧಿ ಪುಷ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ರೆಕ್ಕೆಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮನಗಂಡಾಗ, ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಎಲ್ಲ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶಭಾಷೆಯೇ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವುದು ಅಗತ್ಯವೆನಿಸುವುದು; ಅನಿವಾರ್ಯವೂ ಆದೀತು.

ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಇಂದೇ ನಡೆಯಬೇಕೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನೇನಾದರೂ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಿದೆಯೆ ? ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ಯಾವುವು? ಅವುಗಳ ಸಾಧನೆಗೆ ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು?

ಈ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರರೂಪವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರಗಳು ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಲಕೆಲವು ಸಿದ್ಧತೆಗಳು ಅವಶ್ಯವಿವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು, ಪೂರಕ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು, ಸಹಾಯಕ ಗ್ರಂಥಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಬೇಕು. ಈ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಒಂದು ನಾಡನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಒಂದು ನುಡಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲಸವು ಅತೀವ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯ. ಹಲವಾರು ಜನ ತಂತ್ರಜ್ಞರು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬರಹಗಾರರು ಬಹುಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಪಾರ ಹಣ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದು. ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥರಚನೆಗೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಾವಳಿಗಳು ಮೊದಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಬೇಕು. ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಗಳು ಲಭ ವಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಂದಾಗ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೊಡುವುದು ಸ್ಥಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಮಾನವೆಲ್ಲ ಒಂದು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಳಗಿ, ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಧೆಮಾಡುತ್ತಾ ಬಂದವರನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಬೇರೊಂದು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧೆ ಮಾಡೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ, ಅದು ಅವರ ತಾಯಿನುಡಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೋಧೆ ಮಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಇಂಥವರು ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವರಿಗೆ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿಯೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಕೂಡ ಈ ಯತ್ನದ ಒಂದಂಶವಾಗಿದೆ.

ಮೂಲಗ್ರಂಥ ರಚನೆ ಮಾಡುವುದೊಂದರಿಂದಲೇ ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜ್ಞಾನರಾಶಿಯನ್ನು ತರ್ಜುಮೆಗೊಳಿಸಿ ಒಳಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷಾ ಭಂಡಾರವನ್ನು ತ್ವರಿತವಾಗಿ, ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರವಾದ ಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಬರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು, ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮಾಡಬಲ್ಲವು.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹೊಣೆಯು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ್ದಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ, ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಮತ್ಸ್ಯ ಪರಿಪಾಲನೆ, ವನಸಂಪತ್ತು, ಹಾಗೂ ಗೃಹ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಗ್ರಂಥನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯವು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೃತಿರಚನೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಉಪಯುಕ್ತ ಗ್ರಂಥಗಳ ಭಾಷಾಂತರವನ್ನೂ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಈ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

(1) ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು
(2) ಪೂರಕ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು
(3) ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು

ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳು ವ್ಯವಸಾಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದರೆ, ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ನೀಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ವ್ಯವಸಾಯವು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಬಹುಜನರ ಉದ್ಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಮಾನವನ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದ ಅನ್ನವಸ್ತ್ರಗಳ ಪೂರೈಕೆಯು ಈ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ರಾಜ್ಯದ ಆರ್ಥಿಕ ಭದ್ರತೆಯೂ ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ವ್ಯವಸಾಯ ವಿಜ್ಞಾನವಿಂದು ಬಹುಬಗೆಯಾಗಿ ಮೈದುಂಬಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ. ವ್ಯವಸಾಯೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳು ಕಚ್ಚುವ ಹೆಚ್ಚಳವು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅನ್ನಾನ್ನಗತಿಕವಾದ ನಾಡನ್ನು ಹಸಿವೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತಮಾಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಈ ಬೃಹದಾಕಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವ್ಯವಸಾಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಗುಂದಿದ, ನಿರ್ವೀರ್ಯನಾದ ರೈತನಿಂದು ಬಲಿಷ್ಠನಾಗಿ, ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಹಲವರು ಇದನ್ನು ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ನಡೆದಿದೆಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ' **ಹಸುರುಕ್ರಾಂತಿ.**' ನಿಜಕ್ಕೂ ಎಷ್ಟು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿದೆ ಈ ನುಡಿ! ಕ್ರಾಂತಿಯ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು, ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೇಕೆ ಈ ನಂಟು? ಕ್ರಾಂತಿ ಭಯಾನಕ, ನಾಶ ಅದರ ಕಾರ್ಯ. ಕ್ರಾಂತಿಯ ಬೆನ್ನೇರಿ ಬರುವುದು ಶಾಂತಿ; ಕ್ರಾಂತಿಯ ಛಾಯೆ ಸಂತೃಪ್ತಿ! ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವು. ಹಸುರುಕ್ರಾಂತಿ ಆದಾಗ ನಿಸರ್ಗವೆಲ್ಲ ರಮಣೀಯವಾಗಿ ತೋರುವುದು. ಧರಿತ್ರಿ, ಆಗ ಸಸ್ಯ ಶ್ಯಾಮಲೆ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಚೆಲುವು; ತೆನೆ ತೂಗಿನಿಂತ ಬೆಳೆಯ ನಿಲುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೆಲುವುಂಟೇ? ಆ ಚೆಲುವು ವಿಶ್ವದ ತುಷ್ಟಿ, ಸಂತುಷ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ; ಶಾಂತಿಗೆ ನೆಲೆ! ಕ್ರಾಂತಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯದು. ಆತನ ಕನಸನ್ನು ನನಸಾಗಿಸಿದ ಧೀರ, ನೇಗಿಲಯೋಗಿ.

ಈ ಹಸುರುಕ್ರಾಂತಿಯ ಯಶಸ್ಸಿನ ಗುಟ್ಟು ವ್ಯವಸಾಯದ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ. ಜನರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಸರಳ ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಬೋಧೆ ನಡೆದಾಗ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಮಹಾ ಸಾಧನೆಗೋಸುಗವಾಗಿಯೇ.

ವ್ಯವಸಾಯದ ಉನ್ನತಿಯು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹೊಣೆ. ರೈತನೇ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅಂತಿಮ ಆರಾಧ್ಯದೈವ. ಕೃಷಿಯ ನುಡಿ, ಕೃಷಿಕನ ನುಡಿ, ಕನ್ನಡ. ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಕಲ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿವರ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದಾಗ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಅರ್ಥ: ಅದರ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೊಂದು ಸಾರ್ಥಕತೆ.

ಈ ಕೆಲವು ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥ ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿದೆ. ಕೃಷಿಯ ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗ್ರಂಥಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಾಗ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಶಾರದೆಯ ಹೊನ್ನಕಿರೀಟಕ್ಕೆ ಕುಂದಣವಿಟ್ಟಂತಾದೀತು ! ಕನ್ನಡ ಭೂದೇವಿ, ಶ್ರೀದೇವಿಯಾಗಿ ನಲಿಯುವಳು ; ಕನ್ನಡ ರೈತರ ಬಾಳು ಸುಖ, ಸಮೃದ್ಧಿ, ಸಂತಸಗಳ ಸಂಗಮವಾಗುವುದು.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥ ರಚನೆಯ ಕಾರ್ಯ, **ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಮಿತಿಯ** ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಸಂಘಟನೆ ಇಂತಿದೆ :

1.	ಡೀನ್	... ಕಾರ್ಯಾಧ್ಯಕ್ಷರು
2.	ಕೃಷಿ ಶಿಕ್ಷಣ ನಿರ್ದೇಶಕರು (ಹೆಬ್ಬಾಳ)	... ಸದಸ್ಯರು
3.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನಿರ್ದೇಶಕರು	... ,,
4.	ಶಿಕ್ಷಣ ನಿರ್ದೇಶಕರು (ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗ)	... ,,
5.	ವಿಸ್ತರಣ ನಿರ್ದೇಶಕರು	... ,,
6.	ಸಂಶೋಧನಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು	... ,,
7.	ಹಣಕಾಸು ನಿಯಂತ್ರಕರು	... ,,
8.	ಗ್ರಂಥ ಭಂಡಾರಿಗಳು	... ,,

9. ಪ್ರಕಟಣಾ ಸಮಿತಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು ... ಸದಸ್ಯರು
10. ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ... „

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ **ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ** ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಸಿಬ್ಬಂದಿವರ್ಗ ಇಂತಿದೆ:

1. ಶ್ರೀ ಎ. ಸಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ ... ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
2. ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ ... ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
3. ಶ್ರೀ ಡಿ. ಮುನಿಸ್ವಾಮಿ ... „
4. ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ಪ್ರತಾಪ್‌ಕುಮಾರ್ ... ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕರು
5. ಶ್ರೀ ಬಿ. ಎಲ್. ಶಂಕರಪ್ಪ ... „
6. ಕುಮಾರಿ ಸಿ. ಕೆ. ಕುಮುದಿನಿ ... „

ಕೃತಜ್ಞತೆ

ನಮ್ಮ ಉಪಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಡಾ|| **ಎಚ್. ಆರ್. ಅರಕೇರಿ** ಅವರು ಕೃಷಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪುರೋಹಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಹಿರಿತನ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳು ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ದಾರಿದೀಪಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದಲೂ, ಪ್ರೇಮದಿಂದಲೂ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ಬರೆದು ಸಾಹಿತ್ಯ ದೇವಿಯ ರಥ ಮುನ್ನಡೆಯಲೆಂದು ಹರಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ **ಆಡಳಿತ ಮಂಡಳಿ (ಬೋರ್ಡ್ ಆಫ್ ರೀಜೆಂಟ್ಸ್)** ಯು ಕನ್ನಡ ಅಭಿಮಾನಧನ. ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಬೇಕಾದುದು ಅವರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಕನ್ನಡದ ಮೇಲಿನ ಅವರ ಉತ್ಕಟವಾದ ಪ್ರೀತ್ಯಾದರಗಳು ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ರಕ್ಷೆ.

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿಡುತ್ತಿರುವ ' ಮಣ್ಣು-ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ' ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಕಟಣಾ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ **ಪ್ರೊ. ಬಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟ ರಾವ್** ಅವರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ **ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ** ಅವರ ನೆರವಿನಿಂದ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮುಂಬೈ ಸರ್ಕಾರದ ನಿವೃತ್ತ ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ತಜ್ಞರೂ ಹಾಗೂ ಪುಣೆ ವ್ಯವಸಾಯ ಕಾಲೇಜ್ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರೂ ಆಗಿದ್ದ **ಡಾ|| ಎನ್. ನಾರಾಯಣ** ಅವರು ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಕಟಣಾ ಹೊರೆಯನ್ನು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ **ಪ್ರಕಟಣಾ ವಿಭಾಗ** ಹೊತ್ತಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಪಾದನೆ, ಅಚ್ಚಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಿಕೆ, ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ **ಶ್ರೀ ಡಿ. ಮುನಿಸ್ವಾಮಿ** ಅವರು ನೆರವೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕರಡೋದುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಣ ವಿಭಾಗದ ಕರಡೋದುಗಾರರಾದ **ಶ್ರೀ ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ** ಅವರು ಸಹಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಯುತರಾದ **ಎನ್. ಸಿ. ನಂಜುಂಡಪ್ಪ** ಮತ್ತು **ರಘುರಾಮಪಿಳ್ಳೆ**ಯವರು ನೆರವು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ **"ಬೃಂದಾವನ್ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಪಬ್ಲಿಷರ್ಸ್ (ಪ್ರೈ) ಲಿ."** ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮ್ಯಾನೇಜಿಂಗ್ ಡೈರೆಕ್ಟರಾದ **ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎಚ್. ಕೌಜಲಗಿ** ಅವರು ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರಬರಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಈ ಎಲ್ಲ ಮಹನೀಯರನ್ನೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಸ್ಮರಿಸುವೆ.

ಮಾಘಮಾಸ
ಪ್ರಮಾದಿ ಸಂವತ್ಸರ, ಶಾಲಿವಾಹನ ಶಕ 1894

ವಿ. ಸಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ
ಕನ್ನಡ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಮಿತಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560024.

ಪ್ರ ಸ್ತಾ ವ ನೆ

ಮಾನವನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಯ ಅಂಕುರ 10–15 ಸಾವಿರ ವರುಷಗಳ ಹಿಂದಿನದು. ಭೂಮಿಯ ಉಳುಮೆ, ಆದಿಮಾನವ ಮೃಗದಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಾಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಹೆಜ್ಜೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹಿಂದೆ, ಅವನೂ ಸಹ ಆಹಾರಕ್ಕೋಸ್ಕರ ತನ್ನ ಪಾಶವೀ ಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇತರ ಮೃಗ ಜಾತಿಗಳಂತೆಯೇ ಹೋರಾಟಮಾಡಿ ಬದುಕುವುದಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಅವನು ಭೂಮಿ ಉತ್ತು ತಯಾರು ಮಾಡಿ, ಬೀಜ ಬಿತ್ತಿ, ಬೆಳೆ ಬೆಳೆದು ಕೊಯ್ಲುಮಾಡಿ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತಿತರ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಲೇ ಅವನ ಮೃಗದೋಪಾದಿಯ ಜೀವನದ ಕೊನೆ ; ನಾಗರೀಕತೆಯ ಉದಯಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ.

ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಪಂಚಭೂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದು ಮಾನವನ ಉಳಿವು ಅಳಿವುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ. ಈ ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ತಾತ್ವಿಕ ದೃಷ್ಟಿಗಲ್ಲದೆ ಬಳಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅದರ ಒಂದೊಂದು ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವ-ಇವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರನಿರೂಪಣೆಗೆ ಗಮನಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಕೃಷಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಪದವಿಪೂರ್ವ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ತತ್ವಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ, ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಲ್ಲದೆ, ಹೈಸ್ಕೂಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯಾವಂತ ಜನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಪರ ರೈತರಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಷಯಜ್ಞಾನ ಒದಗಿಸಿ, ಅವರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅರಿವು–ಒಲವು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾದೀತೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹೇಗೌಡರಿಂದ ದೊರೆತ ವಿಶೇಷ ನೆರವನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಶ್ರೀ ಡಿ. ಮುನಿಸ್ವಾಮಿಯವರು ಕರಡು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಶ್ರೀ ವಿ. ಸಿ. ಹಿತ್ತಲಮನಿಯವರಿಗೂ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲಬೇಕು.

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು
ದಿ॥ 1–2–1974

ಬಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್

ಪರಿವಿಡಿ

ಚಿತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಕೋಷ್ಟಕಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಚಯ

ಭಾರತದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಆದ್ಯಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಾಯಿಯ ಸಮಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಪೂಜಿಸಲ್ಪಿಸುವ ಮನೋಭಾವ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಬೆಳೆದುಬಂದಿದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ, ಅಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಬಳಸಿದರೆ ಅಷ್ಟು ಪ್ರತಿಫಲ ಬರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಅರಿವೇ ಇದಕ್ಕೆ ತಳಹದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಆರ್ಷೇಯವಾದ ವೇದ, ಉಪನಿಷತ್ತುಗಳ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ಆಧಾರ-ಗಂಗಾ, ಯಮುನಾ, ಸಿಂಧೂ ನದಿಗಳ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು. ಹಾಗೆಯೇ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗೋದಾವರಿ, ಕೃಷ್ಣಾನದಿ ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿ ಚಾಲುಕ್ಯಸಂತತಿ, ಕಾವೇರಿ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಚೋಳರಾಜ್ಯ ಉನ್ನತ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿದ್ದುವು.

ವಿಶ್ವದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಾ ಜನರ ಉನ್ನತವಾದ ಬಾಳು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪುರಾತನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ನೈಲ್‌ನದಿ, ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ಪ್ರವಾಹದೊಡನೆ ತಂದು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದ್ದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದುಬಂದಿತ್ತು. ಯುಫ್ರೆಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಟೈಗ್ರಿಸ್ ನದಿ ಬಯಲುಗಳ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳೇ ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯದ ಪುರಾತನ ನಾಗರೀಕತೆಗೆ ಆಧಾರ. ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈ ಜನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳು ನಿರ್ನಾಮವಾದುವು. ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಮನಸ್ವೀ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳತೊಡಗಿದ್ದರ ಕಾರಣ ಭೂಮಿ ಹಾಳಾಯಿತು. ಮಾನವ. ಆಹಾರ ಅಭಾವದ ತೊಂದರೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ನರಳುವಂತಾಯಿತು.

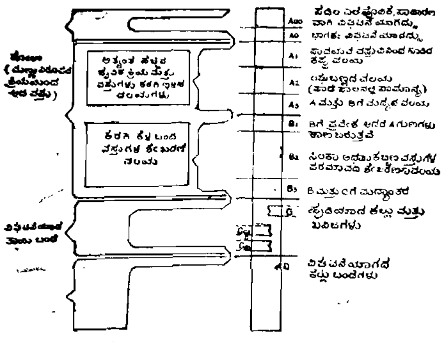
ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿನ 'ಸಾಯಲ್' ಎಂಬ ಪದ, ಮೂಲ ಲ್ಯಾಟಿನ್ನಿನ 'ಸೋಲಂ' ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. 'ಸೋಲಂ' ಎಂದರೆ ನೆಲ. ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ 'ಸಾಯಲ್' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಸಡಿಲವಾದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರವೆಂಬ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಬಹಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವಾದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇಂಥ ವಿವರಣೆ

ನಿಜವಾಗಿಯೂ ತೀರ ಸರಳ. ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ತೀವ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದು ತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ) ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳು. ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ) ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ ಅದರ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ಮಣ್ಣೂ ಸಹ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಗಳು ಇವೆ. ಈ ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುವ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ವಿಭಿನ್ನತೆ ಇದೆ. ಈ ವಿಭಿನ್ನತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಕೂಡ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಜ್ಞಾನ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಲ್ಲಿ ತೀರ ಅಲ್ಪ; ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಹೋಗಲಿ, ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತರಲ್ಲೂ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ. ಮಣ್ಣು ಎಂದರೆ ಅದು ಕೈ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆ ಕೊಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ವಸ್ತು ಎಂಬುದಷ್ಟೇ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರುವ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಭಾವನೆ. ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಯಾವುದು, ಇದು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಕ ಗುಣಗಳೇನು—ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ನಮ್ಮ ಉತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿ.

ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ರೈತರಲ್ಲದ ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪುಗಳೆಂದರೆ, ಗಣಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ವರು ಮತ್ತು ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಇಂಜನಿಯರುಗಳು. ಸ್ವಜವಾಗಿ ಅವರ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲ್ಪನೆ ಅವರ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಗುಂಪಿನ ಜನಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣೆಂಬುದು ಖನಿಜವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವ ಅನಗತ್ಯ ವಸ್ತು. ರಸ್ತೆ ಇಂಜನಿಯರುಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣೆಂದರೆ ಜೆಲ್ಲಿ-ಗ್ರಾವೆಲ್ ಹಾಕಿ ದಮ್ಮಸ್ಸು ಮಾಡಿ ದಾಗ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದರೊಡನೆ ಕೂಡಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಗಡುಸಾದ ರಸ್ತೆ ಆಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುವ ವಸ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೃಹಸ್ಥನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಮನೆ ಆವರಣದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಧೂಳಾಗದೆ, ತೀರ ಜೇಡಿಯಾಗಿ ಅಂಟಂಟಾಗದೆ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಹೂವು, ಗಿಡ, ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲಕರ ವಾಗಿರಬೇಕು. ನಾವು ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸಿದಾಗ, ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಂಡೆಯ ವರೆಗಿನ ಈ ಪದರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಲಂಬ ಕೊಯ್ತದ ಭಾಗವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಮೇಲು ಪದರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾವಯವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಇವರ ಬಣ್ಣ ಕಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'A' ವಲಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 'A' ವಲಯ ದಲ್ಲಿ, ಸಡಿಲವಾಗಿ ಎಲೆ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವ, ವಿಘಟನೆಯಾಗದೇ ಇರುವ 'A00', ಭಾಗಶಃ

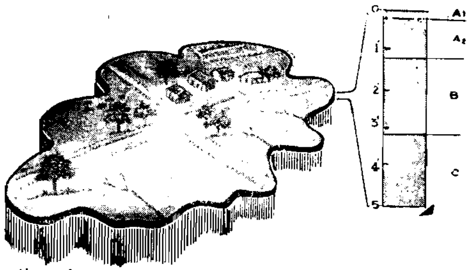
ವಿಘಟನೆಯಾಗಿರುವ A0, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪಾದ A_1, ಲಘುಬಣ್ಣದ A_2 ಮತ್ತು A ವಲಯಕ್ಕೂ B ವಲಯಕ್ಕೂ ನಡುವೆ A_3 ಎಂಬ ಉಪ ವಲಯಗಳಿವೆ. ಇವರ ಕೆಳಗಿನ ಪದರದ ಬಣ್ಣ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪದರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ 'B' ವಲಯ ಅಥವಾ ತಳಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. B ವಲಯದಲ್ಲಿ, ನಾಲ್ಕು ಗುಣಗಳಿರುವ B_1, ಹೆಚ್ಚು ಸಿಲಿಕಾ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ವಸ್ತುಗಳಿರುವ B_2, B ಮತ್ತು C ವಲಯದ ನಡುವಣ B_3 ಎಂಬ ಉಪವಲಯಗಳಿವೆ. ಇವೆರಡೂ ಕೂಡಿದರೆ 'ಸೋಲಂ' ಆಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತಿರುವ ತಾಯಿ ಬಂಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು C ವಲಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. A, B, C ಎಂಬ ಮೂರು ವಲಯಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಆಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1 **ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್**

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಆಳ 0 . 3048—1 . 83 ಮೀಟರ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಆಗುವ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಈ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೈಲ್ (ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ) ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಬೆಳೆದು ಹಳೆಯದಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಒಂದು ಮೂಲಭೂತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಆಳವಿದೆ, ಶರೀರವಿದೆ, ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರವಿದೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಅದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿಘಟನಾ ಮತ್ತು ಸಂಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮೂಡಿಬಂದ ವಸ್ತು. ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲು(ಬಂಡೆ) ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳ ವಿಘಟನೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿನಾಶ ಕೃತ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಹೊಸದಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಜೇಡಿಯಂಥ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪದರ ಪದರಗಳಂತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಂಘಟನಾ ಕಾರ್ಯಗಳು. ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಡಿಲು. ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೇ ಮಾನವನಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗ.



ಚಿತ್ರ 2 **ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಣ್ಣು**

ಮಟ್ಟವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಾರದು. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಮಣ್ಣು ಎಂಬ ಪದದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ, ಇಲ್ಲವೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು ಸೇರಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದ ಮಣ್ಣು, ಹಲವು ಸಲ, ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣ

ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದೊಂದು ಮಣ್ಣೂ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಒಂದು ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 2).

ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವ ಕಾರಣ. ನೀರು ಇಂಗುವ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟು ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಇದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದರ ನೈಜ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಸಣ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯದಿದ್ದರೂ, ಕಳೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಗುಣ, ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ವಿಷಯ ಹೀಗಲ್ಲ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅದು ಬೇರು ಪಸರಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ವಲಯ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅದು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಬಹುಪಾಲು ನೀರನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಪದರ ಉಳುಮೆ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಸೇರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಮೇಲುಮಣ್ಣಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರ ಫಲವತ್ತನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹುಳಿ–ಕ್ಷಾರಗಳ ತೊಂದರೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಇಲ್ಲವೇ ಜಿಪ್ಸಂ ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಜೌಗಿದ್ದರೆ ಚರಂಡಿ ತೆಗೆದು ನೀರು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಕೆಲಸ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಫಲವತ್ತನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಮೇಲು ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಪರಿಶೀಲನೆ, ಚರ್ಚೆ, ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಳುಮೆ, ಬೇಸಾಯ, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರ ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಳುಮೆಯಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣು ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಬೆಳೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಮೇಲು ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಈ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್‌ನ ಮೇಲಿನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಇರುವುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಶೇಕಡಾ 5 ಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದು ಅಪರೂಪ. ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣು ಬಹಳವಾಗಿ ಖನಿಜಾಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಎಂದರೆ ಖನಿಜ ವಸ್ತು ಎಂಬುದೇ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಜೌಗು ಮತ್ತು ಉಸುಬು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚು

ಸೇರುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಅತಿ ಕೊಳೆತ ಸಸ್ಯ ಪದಾರ್ಥ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊಳಚೆ ಕೂಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಸಾವಯವಾಂಶ ಶೇಕಡಾ 80 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳುಂಟು. ಇವು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣಗಳು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ. ಖನಿಜಮಣ್ಣಿನ ವಿಸ್ತಾರದ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ, ಗುಣ ಮತ್ತು ಬೇಸಾಯದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯಾಧಾರ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರ : ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ) ಹಾಗೂ ಖನಿಜ ಇವುಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ನಾವು ಕಾಣುವ ಮಣ್ಣು ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರ. ಈ ಎರಡು ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ತೀವ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಅವಶ್ಯ. ಮಣ್ಣು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ವರ್ಗೀಕರಣ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸುವುದು, ಅದರ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಾಧಕ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಹತ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುವುದೇ "ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ" (ಪೆಡಾಲಜಿಸ್ಟ್)ನ ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸದ ಫಲವಾಗಿ ಹೊರಬಂದ ವಿಷಯಗಳು ರೈತರು, ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ ತಜ್ಞರು ಮುತ್ತಿತರರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾವು ಮೊದಲು ವಿವರಿಸಿದಂತೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಪೋಷಣೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಸಾವು, ಎಲ್ಲವೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಿಲಲ್ಲೇ ಆಗಬೇಕು. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕಾರ್ಯಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಅರಿವು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಆಗಬೇಕು. ಈ ಅರಿವಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸುಗಮವಾಗಿ, ಸಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಆಗುವಂತೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸುಧಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಾಧ್ಯ. ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವ್ಯವಸಾಯೋತ್ಪನ್ನ ಮಾನವನ ಅಳಿವು ಉಳಿವುಗಳಿಗೆ ತಳಹದಿ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಹಜವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಅಥವಾ "ಎಡಫಾಲಜಿಸ್ಟ್"ನಿಗೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ಉಪಯುಕ್ತ (ಪ್ರಯೋ

ಜನಾತ್ಮಕ) ಚಿಂತನೆ ಹೊರಬರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಪಯುಕ್ತ ದೃಷ್ಟಿ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಭೂಮಿಯ ಸಡಿಲ ಮೇಲುಪದರವೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿದೆವು. ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮೇಲುಪದರ ಬಂಡೆ (ಕಲ್ಲು) ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳ ಹವೆಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಬಕ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಬ್ರ್ಯಾಡಿ **"ಮಣ್ಣು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಿಥಿಲವಾದ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ನಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪದರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಘಟನೆಯಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತು ; ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪದರದಂತಿದ್ದು ಹದವಾದ ಮಟ್ಟದ ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಇದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯದ ನಿಲುವಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ"** ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಹವೆಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣ

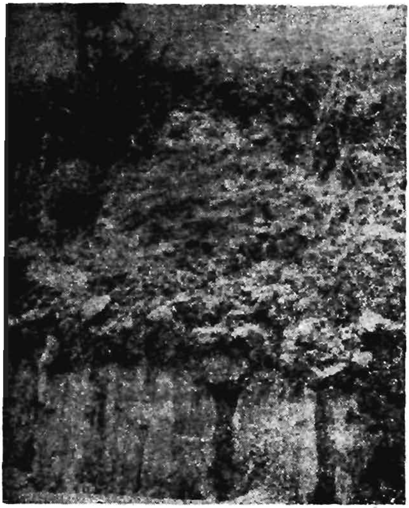
ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭೂ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರಮಾಡಿದೆವು. ಈ ಮಣ್ಣು ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರಲು ಕಾರಣಗಳಾದ ಅಂಶಗಳಾವುವು; ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಮಡಿಲಾದ ಈ ಮಣ್ಣು ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಬೆಳೆದುಬರುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಾವುವು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಷದವಾಗಿ ಅರಿಯುವುದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಗತ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಬಂಡೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಎಡೆಬಿಡದೆ ಸಾಗುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶ್ರೇಣಿಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಬಂಡೆ—ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಹವೆ—ಶಿಥಿಲ ವಸ್ತುಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ನಿರೂಪಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಗತಿಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ)→ಖನಿಜ→ಮಣ್ಣಿನ ತಾಯಿ ಸಾಮಗ್ರಿ→ಮಣ್ಣಿನ ಲಂಬಕೊಯ್ತ
ಅಥವಾ ಪ್ರೊಫೈಲ್

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳೆಂದರೆ, ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ)—ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಇವು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದರೂ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆ ಎಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ ವಿಧ್ವಂಸಕ ರೀತಿಯದು ಮತ್ತು ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಬಹುವಾಗಿ ಭೌತಿಕ - ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಸರಳವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಶಿಥಿಲತಾ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರೂಪಣೆ ಸಂಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆ. ಅನೇಕ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಇದು ಸಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3 ತಾಯಿ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುವ ಮಣ್ಣು

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಹಾಗೂ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು ಅದರ ತಾಯಿಬಂಡೆಗಳು. ಅವುಗಳ ಖನಿಜ ರಚನೆ. ಹವೆಕ್ರಿಯೆಯ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಗತಿ ಮುಂತಾದ ಮಣ್ಣು ರೂಪಕ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವುದು ಸಹಜ. ತಾಯಿಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಅದರ ಫಲವತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳ ಪಾತ್ರವೂ ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಆದರೆ, ತೀವ್ರ ಹವೆಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಇದ್ದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕಳೆದುಹೋಗಿ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೀಳುಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಮತ್ತು ತಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿಗೂ ತೀರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು ಹಾಗೂ ಹವೆಕ್ರಿಯೆ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಮಣ್ಣಿನ ಅಧ್ಯಯನದ

ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯಾಂಶ. ಖನಿಜ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತು. ಅದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಭೌತ-ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ (SiO_2), ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ($KAl\ Si_3O_8$), ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ($CaCO_3$), ಆ್ಯಪಟೈಟ್, $[Ca_3\ (PO_4)_2\ CaF,\ Cl)_2$ ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್ (Fe_3O_4) ಮುಂತಾದುವು.

ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು

ಬಂಡೆ, ಖನಿಜಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅದರ ಗುಣ ಸಹಜವಾಗಿ ಖನಿಜಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ (1) ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ (2) ಗಸಿಬಂಡೆ ಮತ್ತು (3) ರೂಪಾಂತರಿತ ಬಂಡೆ ಎಂದು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

(1) **ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ:** ಇದು ಭೂ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಶಿಲಾರಸದ ಘನೀಕರಣದಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಬಹಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಣವಾದ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ " ಪ್ಲುಟಾನಿಕ್ " ಶಿಲೆಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾರಸ ಘನೀಕರಣವಾದಾಗ ಅಂತಸ್ಸರಣ ಅಥವಾ ಭೂಸರಣ ಬಿರುಕು ಅಥವಾ ಡೈಕ್ ಬಂಡೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಭೂ ಮೈಮೇಲೆ ಶಿಲಾರಸ ಘನೀಕರಣವಾದ ಕಡೆ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಬಂಡೆಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

(2) **ಗಸಿಬಂಡೆಗಳು:** ಹಿಂದಿನ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದವುಗಳೇ ಗಸಿಬಂಡೆಗಳು. ಕೇವಲ ಭೌತಿಕ ಶೇಖರಣೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಂಡೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅವಘಾತಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಬಂಡೆಗಳು ಅಮೃತಶಿಲೆ, ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲು ಮುಂತಾದವು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ.

(3) **ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು:** ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ಗಸಿಬಂಡೆಗಳ ಶಾಖ ಒತ್ತಡ, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಎಂದರೆ, ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ನೈಸ್ ಬಂಡೆಗಳು, ಜೇಡಿ ಪದರಗಲ್ಲಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಸ್ಲೇಟ್ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಿಂದಾದ ಅಮೃತಶಿಲೆ, ಜೇಡಿ ಪದರುಗಲ್ಲಿನಿಂದಾದ ನಿಮ್ನಸ್ತರ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಮರಳುಗಲ್ಲಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟ್.

ಸಿಲಿಕಾ ಅಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೂ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದುಂಟು. ಸಿಲಿಕಾ ಶೇಕಡಾಂಶ 65–75 ಇದ್ದರೆ ಆಮ್ಲ ಶಿಲೆ (ಉದಾ: ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ರೈಯೋಲೈಟ್

ಮರಳುಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ನೈಸ್); ಶೇಕಡ 55–65 ಸಿಲಿಕಾ ಇದ್ದಾಗ ತಟಸ್ಥ ಬಂಡೆ (ಉದಾ: ಸೈಯನೈಟ್, ಡೈಯೋರೈಟ್ ಮತ್ತು ಆಂಡ್‌ಸೈಟ್); ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 40–55 ಸಿಲಿಕಾ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳು (ಉದಾ: ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಮುಂತಾದುವು) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಹವೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದ ಎಲ್ಲಾ ಬಂಡೆಗಳು ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಲಾಭಗಳನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ನಷ್ಟ, ಲಾಭಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಖನಿಜ ರಚನೆಯುನ್ನುಳ್ಳ ಬಂಡೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಶಿಥಿಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗು ವುದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಿಗಿಂತ ನಿಧಾನ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲ ಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇಸಾಲ್ಟ್→ನೈಸ್→ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್→ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್→ಆಂಡೆಸೈಟ್

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆಮ್ಲಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು, ಗಸಿಬಂಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮರಳುಕಲ್ಲಿಗಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳು ಬೇಗ ಶಿಥಿಲವಾದರೂ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮಣ್ಣು ಪಕ್ವವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಬಹುಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ವಿಚಾರಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಲೆಗಳು ಉಷ್ಣ ವಿಷ್ಯಾ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶ ಬಹುವಾಗಿ ಗಸಿಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ವಲಯದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ಬಂಡೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಭಾರತ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರಿನ ಬಂಡೆಗಳ ವಿವರಣೆ

ಭಾರತದ ಭೂಶಿಲಾ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣ ವೈವಿಧ್ಯತೆ

ಭಾರತ ದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಪಾರ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ತಾಯಿ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಬಂಡೆಗಳು ವಿವಿಧ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮೂಲಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಖನಿಜ ವಿಧ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣ ಸಹಜವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾ ಚರಿತ್ರೆ, ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ

ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಹಳೆಯದು ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಉಪಖಂಡ ವಾಗಿರುವ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಶಿಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇವು ಗಳೆಂದರೆ: (1) ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರದೇಶ (2) ಸಿಂಧೂ ಗಂಗಾ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು (3) ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶ.

(1) **ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರದೇಶ**: ಇದು ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ದಕ್ಷಿಣದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿವರೆಗೆ ಆವರಿಸಿರುವ ಭೂ ಪ್ರದೇಶ.

(2) **ಸಿಂಧೂ-ಗಂಗಾ ಪ್ರದೇಶ**: ಇದು ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರದೇಶಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಭೂ ಪ್ರದೇಶ. ಈ ಪ್ರದೇಶ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಾಂದ್ರತೆಗೆ, ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕೀರ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

(3) **ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶ**: ಇದು ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಿನ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪದರಭರಿತ ಗಸಿ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶ ದೇಶದ ಎತ್ತರವಾದ ಮೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ್ ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ, ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಾಶ್ಮೀರ ಲಡಕ್, ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಅಸ್ಸಾಂ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರದೇಶ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ.

ಡೆಕ್ಕನ್ ಬಂಡೆಗಳು ಬಹಳ ಪುರಾತನವಾದುವು. ಇವು ಎಂದೂ ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಗರ ಶೇಖರಣೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಸಿ ಬಂಡೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೇಶದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಂತೆ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ—ಬಿಗಿತಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶದ ಶಿಲೆಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನವು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇದು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಭೂಭಾಗ, ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಮುಂದು ವರಿದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರದೇಶ ತೋರಿಸಿದ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ, ಇದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದ ಭೂಭಾಗ. ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ರೀತ್ಯ ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿರುವಂತೆ ಮೂರು ವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆ. (1) ಟಿಬೆಟ್ ವಲಯ (2) ಮಧ್ಯವಲಯ ಮತ್ತು (3) ಉಪ ಹಿಮಾಲಯ ವಲಯ.

(1) **ಟಿಬೆಟ್ ವಲಯ**: ಇದು ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶದ ಹಿಂಭಾಗದ 4,000 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶ. ಇದು ಫಾಸಿಲೀಕರಣವಾದ ಸಾಗರ ಶೇಖರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಸಿ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

(2) **ಮಧ್ಯ ವಲಯ**: ಈ ಪ್ರದೇಶ ಹಿಮಾಲಯದ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇದು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ನೈಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಷಿಸ್ಟ್‌ಗಳಿರುವ ಹರಳು ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ.

(3) **ಉಪ ಹಿಮಾಲಯ ವಲಯ**: ಇದು ಹಿಮಾಲಯದ ಮುಂಭಾಗದ ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಭೂಭಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿ ನದಿ ಶೇಖರಣೆಗಳಿಂದಾಗಿರುವ ಸಿವಾಲಿಕ್ ಶಿಲಾ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶ ವಿಶಾಲವಾದ ಗಂಗಾ–ಸಿಂಧು ಬಯಲು, ಪಂಜಾಬ್, ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಬಂಗಾಳದೇಶದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ಪಶ್ಚಿಮ ನದಿಗಳು ಹೊತ್ತು ತಂದ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಗಳಿಂದ ಇದು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 28 ರಿಂದ 280 ಮೀಟರ್ ಆಳ. ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಇರಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಾದ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರಭಾವಗಳು, ವಾಯುಗುಣ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಂತೆಯೇ, ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಭಿನ್ನತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತ ದೇಶ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ, ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಉಪ ಉಷ್ಣವಲಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸಹ ಅಪಾರ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ, ಲಢಾಕಿನಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಮತ್ತು ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 66°C ಉಷ್ಣತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹ ಬಹಳ ವೈವಿಧ್ಯವಿದೆ. ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಮರಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 10·16 ಸೆ.ಮೀ. ಅಸ್ಸಾಮಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ 1,000 ಸೆ. ಮೀ. ಮಳೆ ಬೀಳುವ ವೈಪರೀತ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ದೇಶದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಸಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನೈಋತ್ಯ ಮುಂಗಾರು (ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್) ವಾಯುವ್ಯ ಹಿಂಗಾರು (ನವೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ) ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮಳೆಗಾಲಗಳು. ಇದರಂತೆಯೇ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ವಾಯುವೇಗದಲ್ಲೂ ವೈಪರೀತ್ಯವಿದೆ. ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಮಂದಮಾರುತ ಗಂಟೆಗೆ 3·219 ರಿಂದ 9·656 ಕಿ. ಮೀ. ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಚಂಡಮಾರುತ 128·748 ರಿಂದ 160·938 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ.

ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಭೂಶಿಲಾ ಸ್ವರೂಪ:

ನಾವು ಮೊದಲು ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯ, ಡೆಕ್ಕನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಬಹುಭಾಗ ಆರ್ಚಿಯನ್ ಭೂಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ

2,500 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಪುರಾತನ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಆರ್ಚಿಯನ್ ಶಿಲಾ ಗುಂಪು ಅತ್ಯಂತ ಪುಡಿಯಾದ ಶಿಸ್ಟ್ ಹರಳು ಮತ್ತು ನೈಸಿಕ್, ನೈಸಿಕ್–ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಗ್ರಾನೈಟ್ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಮಣ್ಣಾಗುವ ಖನಿಜಗಳು: ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ, ಕಣರಚನೆ, ಬಣ್ಣ, ಗಡಸಾಗಿರುವಿಕೆ, ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಾಗುವ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಹವೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನೋ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 58 ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, 16 ಆಂಫಿಬೋಲ್ಸ್, 16 ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ಸ್, 13 ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು 4 ಅಭ್ರಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಇಲ್ಮೆನೈಟ್, ಎಪಟೈಟ್, ಟೈಟನೈಟ್, ಪೈರೈಟಿಸ್, ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್, ರ್ಯೂಟೈಲ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

(1) **ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್**: ಮಣ್ಣಾಗುವ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿನ ಬಹುಭಾಗ ಖನಿಜಗಳು ಹಗುರವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 2·9 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ. ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್. ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಸ್ತು. ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸನ್ನು ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. (1) ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚುಳ್ಳ ಅಲ್‌ಬೈಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೆಚ್ಚುಳ್ಳ ಅನಾರ್ಥೈಟ್ (2) ಅಲ್ಬೈಟ್ ಮತ್ತು ಅನಾರ್ಥೈಟ್ ಎರಡನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ಓಲಿಗೋಕ್ಲೇಸ್. ಪ್ಲೇಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್ ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸಿಗಿಂತ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತದೆ.

(2) **ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಆಂಫಿಬೋಲ್ಸ್**: ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭಾರವಾದ ಖನಿಜಗಳು. ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ಸ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗೈಟ್ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಆಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಂಫಿಬೋಲ್ಸ್ ಖನಿಜಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳು ಹಾರ್ ಬ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಓಲಿವಿನ್. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಗುಣವುಳ್ಳ ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ಸ್ ಆಂಫಿಬೋಲ್ಸ್ ಖನಿಜಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ.

(3) **ಅಭ್ರಕ**: ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಖನಿಜ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದು ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಖನಿಜಗಳ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವಿಕೆಯಿಂದ

ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭ್ರಕ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳೆಂದರೆ, ಮಸ್ಕೊವೈಟ್ ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಅಭ್ರಕ ಮತ್ತು ಬೈಯೋಟೈಟ್ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಅಭ್ರಕ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಾಗಿ ಮಸ್ಕೋವೈಟ್, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಅಲ್ಯೂಮಿನೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಬಯೋ ಟೈಟ್, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಿಲಿಕೇಟ್. ಬಯೋಟೈಟ್ ಮಸ್ಕೋ ವೈಟಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ.

(4) **ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್)**: ಇದು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಖನಿಜ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದು ಮೂಲ ಖನಿಜವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳ ರೂಪಾಂತರಿತ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಹವೆಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್, ಮ್ಯಾಗ್ನಸೈಟ್, ಡೋಲಮೈಟ್, ಜಿಪ್ಸಂ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಅಲ್ಲದ ಇತರ ಖನಿಜಗಳು. ಕೋಷ್ಟಕರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಹವೆ ಶಿಥಿಲತಾ ಕ್ರಿಯೆ

ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ ಎಂದರೆ ಬಂಡೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ, "ರಿಗೋಲತ್" ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸಡಿಲ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳಾಗುವ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಹಜವಾದ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವ ಉದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಈ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಜೈವಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆ ನಂತರದ್ದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗಿ ಶಿಥಿಲತೆಯ ವೇಗವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸು ತ್ತವೆ.

ಸಹಜವಾಗಿ ಶಿಥಿಲತೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಗಸಿ ಬಂಡೆಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹವಾಗುಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ಹವೆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುವಾಗಿ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ಶಿಥಿಲತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯ ಅಂತ್ಯ : ಬಂಡೆ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳ ನಷ್ಟ, ಇವುಗಳು ಕಳೆದುಹೋದ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವ ವಸ್ತು ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ

ಕೋಷ್ಟಕ 1

ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ

ಖನಿಜ	ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ	ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ
ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ	SiO_2	ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಆರ್ಥೋಕ್ಲೇಸ್	$KAl\ Si_3O_8$	ಕಡಿಮೆ
ಆಲ್ಬೈಟ್	$Na\ Al\ Si_3O_8$	ಕಡಿಮೆ
ಅನಾರ್ಥೈಟ್	$Ca\ Al_2Si_8O_8$	ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು
ಮಸ್ಕೊವೈಟ್	$KAl_2(AlSi_3O_{10})\ (OH)_2$	ಕಡಿಮೆ
ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್	$Ca\ Co_3$	ಕರಗುತ್ತದೆ
ಜಿರ್ಕಾನ್	$Zr\ SiO_4$	ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಎಪಟೈಟ್	$Ca_4(PO_4)_3(CaF,Cl)$	ಸಾಧಾರಣ
ಸರ್ಪೆಂಟೈನ್	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	ಸಾಧಾರಣ
ರ್ಯೂಟೈಲ್	TiO_2	ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಟಿಟನೈಟ್	$Ca\ Ti\ Si\ O_5$	ಕಡಿಮೆ
ಗಾರ್ನೆಟ್	$Ca_3Al_2\ (SiO_4)_3$	ಕಡಿಮೆ
ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್	$Ca_3Na(Mg,Fe)_6(Al,Fe)_3(Si_4O_{11})_4(OH)_4$	ಸಾಧಾರಣ
ಆಗೈಟ್	$Ca(Mg,Fe)_3(Al,Fe)_4(SiO_3)$	ಸಾಧಾರಣ
ಒಲಿವಿನ್	$(Mg,Fe)_2SiO_4$	ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು
ಬಯೋಟೈಟ್	$K(Fe,Mg)_2(Al,Fe)(AlSi_3O_{10})(OH)$	ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು
ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್	Fe_3O_4	ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಲಿಮನೈಟ್	$Fe\ Ti\ O_3$	ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ
ಟರ್ಮಲೀನ್	$NaFe_2Al_4B_2Si_4O_{10}(OH)$	ಕಡಿಮೆ

ಮ್ಹೋರ್, ಇ.ಸಿ.ಜೆ. ಮತ್ತು ವ್ಯಾನ್ ಬ್ಯಾರನ್, ಎಫ್.ಎ. ಟ್ರಾಪಿಕಲ್ ಸಾಯಲ್ ಇಂಟರ್ ಸೆಯನ್ಸ್ ಪಬ್ಲಿಷರ್ಸ್, ಲಂಡನ್, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್.

ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಇದರ ಜೊತೆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿದ್ದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿದ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಇವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲತೆ

ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳು ಚೂರಾಗಿ ಸಣ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯೇನೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮೊದಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದಂತೆ, ತೀವ್ರ ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ಶಿಥಿಲತೆ ಇಷ್ಟಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಗೆ ಕಾರಕಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ನೀರು. ರಾತ್ರಿ ಮತ್ತು ಹಗಲಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದಾಗ ಬಂಡೆ ಉಬ್ಬು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗ,ಳಿಂದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಿಘಟನಾ ಒತ್ತಡಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ಆದರಲ್ಲಿಯೂ ಬಂಡೆ ಖನಿಜ ರಚನೆ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಶಿಥಿಲತೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಬಂಡೆ ಮೇಲಿನ ಪದರ, ಪೊರೆ ಬಿಟ್ಟು ಸಡಿಲ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಬಂಡೆಗಳು, ಭೌತಿಕ ಹವೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರಕ. ಬಂಡೆ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದಾಗ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 9 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಒತ್ತಡ ಚದರಗಜಕ್ಕೆ 150 ಟನ್ನಿನಷ್ಟಿರು ತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ, ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಜಲಶಾಖಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗು ತ್ತದೆ. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಶಿಥಿಲತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ. ರಭಸವಾಗಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಹನಿ ಮತ್ತು ಆಲಿಕಲ್ಲು, ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಅವು ಸವೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಹರಿಯುವ ನೀರು ಅದರ ವೇಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವ ಕಣಗಳಿಂದ, ತಳದಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಗಳು ಉಜ್ಜಲ್ಪಟ್ಟು ಅವು ಸವೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಡಿಲವಾದ ಬಂಡೆ ಕಣಗಳು, ಮುಂದೆ ನೀರಿನೊಡನೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಅವುಗಳ ಹೊಸ ಮೇಲ್ಮೈ ಸವೆತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮಪ್ರವಾಹವೂ ಕೂಡ ಬಂಡೆ ಶಿಥಿಲತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಾಳಿ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ (ರೊಪ್ಪನೆ) ಬೀಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ, ಗಾಳಿ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡು ತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದು, ನುಚ್ಚು ನೂರಾಗುವು ದಲ್ಲದೆ, ಕೆಳಗಿದ್ದ ಬಂಡೆಗಳೂ ಸಹ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಬಿರುಕುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಬೇರು,

ಕೊರೆಯುವ ಹೆಗ್ಗಣಗಳು, ಹಾಗೆಯೇ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದಾಗುವ ಆಘಾತ, ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮೇಲಿನ ಕೇವಲ ಭೌತಿಕಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅದು ಬರೀ ಒರಟು ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆ

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಬರುಬರುತ್ತಾ ಕಿರಿದಾಗಿ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಗತಿ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆ ಖನಿಜ, ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾದಾಗ, ಮೇಲ್ಮೈವಿಸ್ತಾರ ಅಪಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕರಗಿ ಕಳೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತೇವವೇ ಮೂಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆ ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಶಿಥಿಲತೆಗೆ ಕಾರಕವಾದ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯಾಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥವಿವರಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.

ದ್ರಾವಣ: ನೀರು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ದ್ರಾವಣ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಇದರ ಕರಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಂಥ ಹ್ಯಾಲೈಡ್ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಖನಿಜಗಳು ಕರಗಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಈ ರೀತಿ ಚಲಿಸುವ ಅಂಶ ತೀರ ಅಲ್ಪ.

ಜಲಸಂಯೋಗ: ಒಂದು ಖನಿಜದೊಡನೆ ನೀರಿನ ಅಣು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಜಲಸಂಯೋಗವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣು ಕಾರಕ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ

ನೀರು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಖನಿಜಗಳು ಆರ್ದ್ರತೆಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್ಸ್, ಆಂಫಿಬೋಲ್, ಮೈಕಾ, ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ:

$$2Fe_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3\ 3H_2O$$

ಹೆಮಟೈಟ್ + ನೀರು (ಹಳದಿ) → ಲಿಮೊನೈಟ್ (ಕೆಂಪು)

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೆದುವಾಗಿ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಪದರ ಬಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದೂ ಕಾರಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಶುಷ್ಕ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಖನಿಜಗಳು ನಿರ್ಜಲವಾಗುವುದೂ ಉಂಟು.

ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ: ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಗ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ, ನೀರು H ಮತ್ತು OH ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುವುದನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ವಿಭಜನೆ ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಆಮ್ಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ವಿಭಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ H ಅಯಾನ್ ಅಂಶ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜದ ಮೇಲೆ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲದೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

$$KAl\ Si_3O_8 + HOH \rightarrow HAl\ Si_3O_8 + KOH$$

ಆರ್ಥೊಕ್ಲೇಸ್ ಆಮ್ಲಸಿಲಿಕೇಟ್ ಜೇಡಿ

ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ವಸ್ತುಗಳು ವಾಯುಗುಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಭಾಗಶಃ ಇಲ್ಲವೇ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿ, ಬಸಿಯುವ ನೀರಿನೊಡನೆ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅವು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಜೇಡಿವಸ್ತುವಾಗಬಹುದು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವ ಕಡೆ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಜೇಡಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಪ್ರಾರಂಭ ಹಂತ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣ: ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಸೇರುವ ಕ್ರಿಯೆ. ತೇವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಚೋದಕ. ಇದರಿಂದ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು

ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ದ್ದಾಗ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯ.

$$4FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$$

ಫೆರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, + ಆಮ್ಲಜನಕ → ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಅಪಕರ್ಷಣ: ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ, ನೀರು ನಿಂತೆಡೆ, ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗಿರುವೆಡೆ, ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ:

$$2Fe_2O_3 \rightarrow O_2 \rightarrow 4FeO$$

ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಹೆಮಟೈಟ್) → ಆಮ್ಲಜನಕ → ಫೆರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಇಂಗಾಲ ಸಂಯೋಗ: ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದುರ್ಬಲವಾದರೂ, ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಿಥಿಲತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರ ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದ ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರ ಅಪಾರ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 0.03. ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಶೇಕಡಾ 0.45 ರಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ (ಸ್ವಲ್ಪ ಕರಗುತ್ತದೆ.) ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ → ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (ಪೂರ್ಣ ಕರಗುತ್ತದೆ).

ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣ

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತಾಯಿಬಂಡೆ–ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಉಳಿಕೆ, ಸಾಗಿತ ಇಲ್ಲವೇ ಶೇಖರಿತ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ಪದರಗಲ್ಲು ಮಾರ್ಪಾಟಾದ ಕಲ್ಲುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಜಡ ಅಥವಾ ಅಸೀನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಂಜಿನಿಂದ ಸಾಗಿ ಬಂದವು ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಯದು ದರಗು, ಪೀಟ್ ಮತ್ತು ಕಸ. ನಮ್ಮ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಆದವು. ಗಂಗಾ–ಯಮುನಾ, ಗೋದಾವರಿ ನದೀ ಬಯಲಿನ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ನದೀ ಪ್ರವಾಹದೊಡನೆ ಬಂದು ಶೇಖರಣೆಯಾದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು.

ನಾವು ಮೊದಲು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ಶಿಥಿಲತಾ ಕ್ರಿಯೆ ವಿಧ್ವಂಸಕ ರೀತಿಯದು. ಹೀಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮುಂದೆ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ರಚನಾತ್ಮಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವುಳ್ಳ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ, ವಾಯುಗುಣ, ತಾಯಿಬಂಡೆ, ಏರುತಗ್ಗು, ಜೈವಿಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಕಾಲ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶದ ಪ್ರಭಾವದ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಒಂದರ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ಎದ್ದು ಕಾಣದೆ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಸ್ಪರ ನಿಕಟವರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣಕ ಅಂಶಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಾವು ಒಂದನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಿಥಿಲವಾದ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ನಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಪದರದಂತಿದ್ದು ಹದವಾದ ಮಟ್ಟದ ನೀರು, ಗಾಳಿ ಇದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣವಿಶೇಷಣ, ಪ್ರೊಫೈಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ವಾಯುಗುಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರೊಫೈಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಥವಾ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆವಸ್ತು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣವಲಯ ಅಥವಾ ಸಮ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣದ ದೆಸೆಯಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸೇರಿದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದೇ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೂಲಕ ತೂರಿಬಂದ ನೀರು ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದು A ವಲಯದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತದೆ. A ವಲಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಿಲಿಕಾದಿಂದ ಕೂಡಿ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ "ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

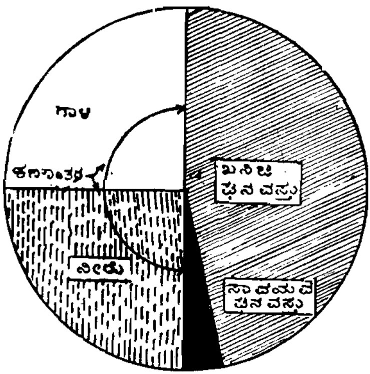
ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, A ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಕ್ಷಾರೀಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ, B ವಲಯಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ರಿಯೆಗೆ "ಲಾಟರೈಸೇಷನ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಮಲೆನಾಡಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾದದ್ದು. ಹಾಗೆಯೇ ವಾಯುಗುಣ, ಬಸಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅನುಕೂಲ, ಅನಾನುಕೂಲಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ರಚನೆ

ಹಿಂದಿನ ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಅದು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತೆಳುವಾದ ಪದರ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗೆ ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸ್ಥಳಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಈ ಸ್ಥಾನೀಯ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ರಚನೆ ಪರಿಶೀಲನಾರ್ಹ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಖನಿಜವಸ್ತು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ, ಅದರ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ವಾಯು. ಇವು ಒಂದರೊಡನೆ ಮತ್ತೊಂದು ತೀರ ನಿಕಟವಾಗಿ ಮಿಶ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಹಾಗೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 4 **ಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ರಚನೆ**

ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ಗಾತ್ರ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಅದರ ಅರ್ಧ ಭಾಗ, ನೀರು ಮತ್ತು ವಾಯುವಿನಿಂದಾವರಿಸಿರುವ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯದ ಜಾಗ ಅಥವಾ ಕಣಾಂತರದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ–4). ಉಳಿದರ್ಧಭಾಗ ಘನವಸ್ತುವಿನಿಂದಾವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಘನವಸ್ತುವಿನ 90.0 ಭಾಗ, ಅಂದರೆ ಗಾತ್ರದ 45.0 ಭಾಗ, ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳು, ಇನ್ನಿರುವ 5.0 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ, ವಸ್ತು. ಹವಾ ಮತ್ತಿತರ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಾಯು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

4ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ರಚನೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗ ಕಣಾಂತರ (ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ), 45 ಭಾಗ ಖನಿಜಾಂಶ, 5 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಇದೆ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹದವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಿದ್ದಾಗ ಈ ಕಣಾಂತರದ ಅರ್ಧಭಾಗ, ಅಂದರೆ, ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ ನೀರಿದ್ದುಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹವಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ ಇವುಗಳ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲುಭಾಗದ ಗಾತ್ರಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಈ ನಾಲ್ಕು ಘಟಕಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಮಿಶ್ರ ವಾಗಿ ಇರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಘಟಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಳಗಡೆ ಸರಳ ಮತ್ತು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹದವಾದ ವಾತಾವರಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತೆ, ಕೆಳ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರ ರಚನೆ, ಮೇಲುಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರರಚನೆಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲುಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸಾವಯುವಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ; ಇದು ಅಡಕ ವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಾಂತರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಂಶ ಅಧಿಕ; ಸಾವಯುವಾಂಶ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಕಡಿಮೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಖನಿಜವಸ್ತು : ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲನ್ನು ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅದರ ಖನಿಜಾಂಶದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತೀರ ವೈವಿಧ್ಯ ಇರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ವನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜೆನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಖನಿಜ ವಸ್ತು, ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಅಂದರೆ 0.002 ಮಿ.ಮಿ. ಗೂ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಈ ವಿವಿಧ ಕಣಗಳ ಶೇಕಡಾಂಶದ ನಿರ್ಧಾರ, ಸಾಧಾರಣ ವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ

ಗಾತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಕೋಷ್ಟಕ 2ರಲ್ಲಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2

ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕಣಗಾತ್ರ	ವ್ಯಾಸ (ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)
ಗ್ರಾವೆಲ್	2.0 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು
ಒರಟು ಮರಳು	2.0 ರಿಂದ 0.20
ನವಿರು ಮರಳು	0.2 ರಿಂದ 0.02
ಒಂಡು	0.02 ರಿಂದ 0.002
ಜೇಡಿ	0.002 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ

ಭೌತಿಕದ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 3 ರಲ್ಲಿ ನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3

ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಅಮೇರಿಕದ ಕೆಲ್ಲಾಗ್ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಮಣ್ಣು ವರ್ಗ	ಶೇಕಡಾ ಮರಳು	ಶೇಕಡಾ ಗೋಡು	ಶೇಕಡ ಜೇಡಿ
ಗೋಡು	20–25	20–25	30 ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ
ಒಂಡು ಗೋಡು	20 ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ	50–100	30 ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ
ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	40–70	0–20	30–40
ಜೇಡಿಗೋಡು	20–50	20–40	30–40
ಒಂಡು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	0–30	40–70	30–40
ಮರಳು ಜೇಡಿ	30 ಅಥವಾ ಜಾಸ್ತಿ	...	40–50
ಒಂಡು ಜೇಡಿ	...	30 ಅಥವಾ ಜಾಸ್ತಿ	40–50
ಜೇಡಿ	...	...	50 ಅಥವಾ ಜಾಸ್ತಿ

ಜೇಡಿ ಕಣ ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ನೋಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮರಳು, ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಇಂಥವುಗಳು ಮೂಲ ಬಂಡೆಗಳ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆ ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾದ ವಸ್ತು ಜೇಡಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವಾಂಶ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕೊಳೆತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಳಿಕೆ ಹಾಗೂ ತಿರುಗಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೇಗ ವಿಘಟನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವಾಂಶದ ಮೊತ್ತ ಶೇಕಡಾ 1·0 ಯಿಂದ 5·0 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಅಂಶ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆಗೆ ಕಾರಕ. ಮಣ್ಣು ಹುಡಿ ಹುಡಿಯಾಗಿ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಹದವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಇರಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶವೇ ಮೂಲ. ರಂಜಕ, ಗಂಧಕ ಮುಂತಾದ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳೂ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಒದಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರಿ ಅದರ ತೇವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಲು ಇದು ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಜೀವಂತ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ತಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ರೂಪಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳು; ಎರಡನೆಯದು ಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಗವಾಗಿ ಇರುವ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತು. ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್, ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಜೇಡಿಯ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಜೇಡಿಗಿಂತ 3–4 ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೂಲಕಣಗಳಾದ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು, ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಲು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ರಚನೆಯೇ,ಮಣ್ಣಿನ ಹದದ ಮೂಲ ಅಂಶ. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿಯ ಜಿಗುಟನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ರಚನೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದರೆ, ನೀರು, ಈ ಕಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೊರೆ ಪೊರೆಯಾಗಿ

ಉಳಿದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯದ ಬಿರುಕು ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಸಿಯುವುದಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿ ತೂರುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಾಗಿ ಬೇರಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ವಿಷವಸ್ತುಗಳು ನಿವಾರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವೆರಡರ ಸಮರ್ಪಕ ಮಟ್ಟ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ. ಇದು ಸೂಕ್ತ ಕಣಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆಗತಕ್ಕದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು: ಮಣ್ಣು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಹರಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹರಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಕಣ ಗಳೊಳಗಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಾಂತರದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದ್ದು. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನೀರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರೇ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರ. ಈ ರೀತಿ ಉಳಿಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೀರಿಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಮಣ್ಣಿನ ಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಂಶ ತೀವ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಎದುರು ಅವನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ, ಸಸ್ಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಮೀರಿದಾಗ, ಸಸ್ಯ ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಬಹುಭಾಗ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಾಂಶ ಇಳಿಮುಖವಾದಂತೆಲ್ಲಾ, ಲವಣಾಂಶದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿ ಗಳಲ್ಲಿ, ಕರಗುವ ಲವಣಗಳ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಲವಣಗಳೂ, ಇರುವ ನೀರಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದ ಕಣಾಂತರ ಸ್ಥಳ ಇರುವುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕಣಾಂತರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿರಬಹುದು. ನೀರಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೋ, ಆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲುಭಾಗದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳು ತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸುಲಭ ಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿಯು ರಚನೆ ಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಅದರಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ, ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಅಂಶ

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಅದರ ಅಂಶದ ಸುಮಾರು 6–7 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದರ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂಶ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಂಶಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 4 ರಲ್ಲಿ ಈ ಗಾಳಿಗಳ ರಚನಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 4

ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ ವಿವರ

	ಶೇಕಡಾ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್	ಶೇಕಡಾ ಆಮ್ಲಜನಕ	ಶೇಕಡಾ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಅನಿಲಗಳು
ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ	0·20	20·60	79·20
ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ	0·03	20·99	78·95

ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಭೂಮಿ ನೆನೆದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರ ಪೂರ್ತಿ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದ್ದ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲಾ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನೀರು ಬಸಿದು ಜಾಗ ತೆರವಾದಾಗ, ಮೇಲಿನಿಂದ ಹೊಸ ಗಾಳಿ ಈ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಗಾಳಿ ಚಲನೆ ಸತತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಜೀವಿಗಳು : ಖನಿಜ ವಸ್ತು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತು, ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ, ಈ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಿಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವೇ ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಕ. ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣ, ಹುಳು, ಹುಪ್ಪಟೆ, ಕೀಟಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಸಮೂಹವಲ್ಲದೆ, ಸಾಧಾರಣ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾಣದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ, ಮಣ್ಣು ಮಡಿಲು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಗತಿ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವಾಂಶದ ಬಹುಭಾಗ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದಿಂದಲೇ ಕೂಡಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆ, ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ, ಅವುಗಳ ರೂಪಾಂತರ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ,

ಶಿಲೀಂಧ್ರ, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟಿಸ್ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮೇಲೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಂಘಟನೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ.

ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ: ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಇವೆರಡೂ ಅತಿ ನಿಕಟವಾಗಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಣಕ್ಕೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ, ಈ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣವೇ ಕೇಂದ್ರ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳಾದ ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಪೋಷಕಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹದವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ನೆಲೆಯಾಗಿ ಅದರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಈ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಅಧ್ಯಯನ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ ಬಹುವಾಗಿ ಅವರ ಭೌತಿಕ ಗುಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನು ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೇ, ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೇ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಗಾಳಿ ತೂರುವುದು, ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಸಿದು ಕಳೆದುಹೋಗುವುದು, ಬೇರಿನ ಪ್ರಸರಣೆ ಮೊದಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ ಆಧಾರ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ, ಅದರ ಕಣಜೋಡಣೆ, ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ, ಬಣ್ಣ, ಶಾಖ ಮೊದಲಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ : ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘಗಳ ವಿಂಗಡಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ 5, 6, 7ನೇ ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 5

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ—ಅಮೇರಿಕಾದ ವಿಂಗಡಣೆ

ಭಾಗ	ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳು	ಗಾತ್ರ (ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)
ಮರಳು	ಬಹಳ ಒರಟು ಮರಳು	2 ರಿಂದ 1
	ಒರಟು ಮರಳು	1 ರಿಂದ 0.5
	ಸಾಧಾರಣ ಮರಳು	0.5 ರಿಂದ 0.25
	ನವಿರು ಮರಳು	0.25 ರಿಂದ 0.10
	ಬಹಳ ನವಿರು ಮರಳು	0.10 ರಿಂದ 0.05
ಒಂಡು	ಒಂಡು	0.05 ರಿಂದ 0.005
ಜೇಡಿ	ಜೇಡಿ	0.005 ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ—ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಂಗಡಣೆ

ಘಟಕಗಳು	ಗಾತ್ರ (ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)
ಒರಟು ಮರಳು	1 ರಿಂದ 0.2
ನವಿರು ಮರಳು	0.2 ರಿಂದ 0.04
ಒಂಡು ಅಥವಾ ರೇವೆ	0.04 ರಿಂದ 0.01
ನವಿರು ಒಂಡು	0.01 ರಿಂದ 0.002
ಜೇಡಿ	0.002 ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 7

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ—ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಂಗಡಣೆ

ಘಟಕಗಳು	ಗಾತ್ರ (ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)
ಒರಟು ಮರಳು	2 ರಿಂದ 0.2
ನವಿರು ಮರಳು	0.2 ಯಿಂದ 0.02
ಒಂಡು ಅಥವಾ ರೇವೆ	0.02 ರಿಂದ 0.002
ಜೇಡಿ	0.002 ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಘಟಕಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ವೇಗದ ನೀರಿನಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಸಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಬೇರ್ಪಡೆ, ಕೇಂದ್ರಾಪ ಗಮನ ಯಂತ್ರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡೆ, ಬೀಕರ್, ಪಿಪೆಟ್ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋ ಮೀಟರ್ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಚದುರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಕಣ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುವುದು, ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರದ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಎಂಬ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಇವೆ.

ಇದಕ್ಕೋಸ್ಕರ 2.0 ಮಿ. ಮಿ. ರಂಧ್ರದ ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ಜರಡಿಯಾಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಅತಿ ದುರ್ಬಲ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅದರ ಚದುರುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣವನ್ನು ಜರಡಿ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ ಒರಟು ಮರಳು, ಅಂದರೆ, 2.0 ರಿಂದ 0 ಮಿ.ಮಿ.ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬಂದ ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ ಗುಂಪುಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವೆಂದರೆ "ಸ್ಟೋಕ್ಸ್" ನಿಯಮ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಣಗಳ ತಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವ ವೇಗ, ಅದರ ವ್ಯಾಸದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು.

$$V = \frac{gr^2}{n} (D-d)$$

ಇಲ್ಲಿ

V = ಇಳಿತದ ವೇಗ

g = ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವೇಗವರ್ಧನ

r = ಗೋಳಾಕಾರ ಕಣದ ವ್ಯಾಸಾರ್ಧ ಅಥವಾ ತ್ರಿಜ್ಯ.

n = ದ್ರವದ ಶೂನ್ಯತ್ವದ ಗುಣಾಂಶ

D = ಗೋಳಾಕಾರದ ಕಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ

d = ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಯೋಗಿಸಿದಾಗ $V = Kr^2$ ಸುಲಭ ಸಮೀಕರಣ ಬರುತ್ತದೆ. n ಮತ್ತು d ಎರಡೂ ಸಹ ಶಾಖವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ K ಕೂಡ ಶಾಖ ಬದಲಾದಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಿಪೆಟ್ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕಣದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಇಳಿತದ

ವೇಗ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 20°C ಶಾಖದಲ್ಲಿ K ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 34700 ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. V ಮತ್ತು r ಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಜೇಡಿ, ಅಂದರೆ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮಿತಿಯಾದ ಕಣ ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 20°C ಶಾಖವಿದ್ದಾಗ 8 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಇಳಿಯಬಲ್ಲ ಕಣಗಳು ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. (ಅಂದರೆ, ಜೇಡಿಯ ಇಳಿತದ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 0.000247 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು) ಈ ಮೂಲ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಬೀಕರ್ ಮತ್ತು ಪಿಪೆಟ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಈ ಸೂತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ತಸಮಯದ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಇಳಿತದ ವೇಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತಿಳಿಯಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆ: ಜೇಡಿ ಕಣಗಳನ್ನುಳಿದು ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲಾ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣದಲ್ಲಿ 8 ಗಂಟೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣವನ್ನು ಮಾಡಿ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ತಿಳಿ ಬಗ್ಗಿಸಿದರೆ, ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಉಳಿದ ಕಣಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪುನಃ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ನೀರು ಹಾಕಿ ಕಲಕಿ, ಮೇಲಿನ ತೇಲಣ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿಳಿ ಆಗುವವರೆಗೆ, ಅಂದರೆ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳೆಲ್ಲಾ ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುವವರೆಗೆ ತಿಳಿ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕೂಡಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೇಡಿ ಅಂಶವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

ಪಿಪೆಟ್ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಆಧಾರವೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ, ತೇಲಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿತದ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸಮಯಾಂತರದಲ್ಲಿ, ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದಲ್ಲಿ ತೇಲಣದ ಸಾರೀಕರಣದ ಅಂಶದ ನಿರ್ಧಾರ. ಉದಾಹರಣೆ: ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ 8 ಗಂಟೆಯನಂತರ ಒಂದು ಪಿಪೆಟ್ ಮೂಲಕ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ತೆಗೆದು ಮೊದಲಿನ ಸಾರೀಕರಣದ ಶೇಕಡಾ ಅಂಶವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದರೆ ಜೇಡಿ ಶೇಕಡಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಜೇಡಿ ಇವರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೊರ ಬಂದ ಕಲ್ಪನೆ. ಅದು 8 ಗಂಟೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ 10 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇಳಿತ ವೇಗವುಳ್ಳ ಕಣಸಮೂಹ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾಕ್ರಮದಂತೆ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಗೂಡು ಒಲೆಯಲ್ಲಿ (ಓವನ್) ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಹೈಡ್ರೊಮೀಟರ್ ಕ್ರಮ (ಬಾಯ್‌ಕಾಸ್ ಕ್ರಮ): ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರು ಮಿಚಿಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬಾಯಂಕಾಸ್ ಎಂಬ

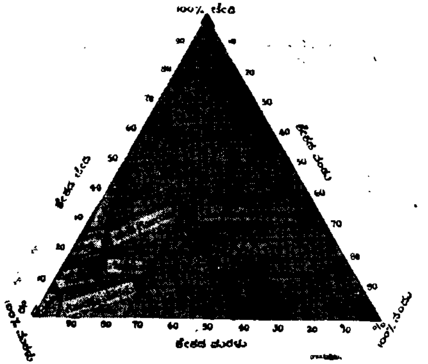
ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಇದನ್ನು ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ನೀರಿನೊಡನೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟಿನಂಥ ಕಣ ಚದುರಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಈ ತೇಲಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಕುಲುಕುವ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಹೈಡ್ರಾಮೀಟರ್‌ನಿಂದ 40 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯವಾದ ಮೇಲೆ ತೇಲಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ 2 ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲ ಸಾರಿ ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಅಂಶ; ಎರಡನೆ ಸಾರಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ಮರಳು, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಮರಳಿನ ಭಾಗಗಳನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಅದರ ರಚನೆ ಪರೀಕ್ಷೆ : ಜಮೀನಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೈಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹಾಕಿ, ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಮತ್ತು ತುದಿ ಬೆರಳು ಮಧ್ಯೆ ಅದನ್ನು ಉಂಡೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ತುದಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಜೇಡಿ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅನುಭವದಿಂದ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಕಣಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗಗಳು

ನಾವೆಲ್ಲಾ ಕಂಡ ಹಾಗೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳು, ಅಂದರೆ ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗಾಳಿ ತೂರುವುದು, ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು, ಪೋಷಕಗಳ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಾದುವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಅದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳು ಅಂಶಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಈ ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ತ್ರಿಕೋನ (ಚಿತ್ರ 5) ದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗವನ್ನು ವರ್ಣಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲಗುಣಗಳ ವರ್ಣನೆಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿ.



ಚಿತ್ರ-5 **ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತ್ರಿಕೋನ**

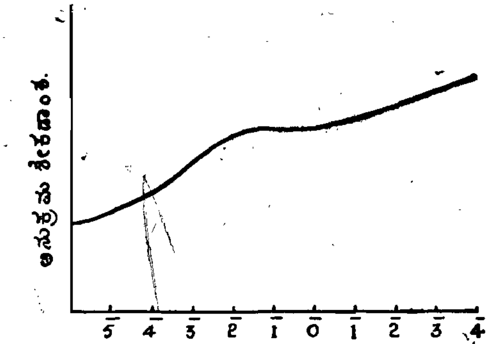
ವಿವಿಧ ಕಣಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು: ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೆಚ್ಚು. ಎಲ್ಲ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಕೂಡಾ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವುದು. ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೊತ್ತ ಮರಳಿನಲ್ಲಿನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ 3–4 ರಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮರಳು, ಮಣ್ಣಿಗೆ ತೂಕ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಹಗುರವಾಗಿದ್ದು ಮರಳಿನೊಡನೆ ಅದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನ ಕಣಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ತೂರುವುದುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒರಟಾದ ಒಂಡು, ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ನಯವಾದ ಒಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಜೇಡಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಮ ರೇಖೆ : ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಒದಗಿದ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು, ಮರಳು ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು, ಅವುಗಳ ಇಳಿತದ ವೇಗದ ಲಾಗರಿದಮ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಎದುರು ಗ್ರಾಫಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ (ಚಿತ್ರ 6). ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸುಗಮವಾದ ವಕ್ರರೇಖೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿ, ಒಂಡು ಮರಳು ಇವುಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 8

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿವರ

ವಿಂಗಡಣೆ ಕಣ ವಿಧ	ಕಣಗಳ ಅಂತಿಮ ವ್ಯಾಸ ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ	ಅಂತಿಮ ಮಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಕ್ರಮ	ಇಳಿತದ ವೇಗ 20°C ಯಲ್ಲಿ ಸೆ.ಮೀ./ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ	ಇಳಿತದ ವೇಗದ ಲಾಗ ರಿದಮ್
ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕ್ರಮ :				
ಒರಟು ಮರಳು ...	2.0	2 ಮಿ.ಮಿ. ಗುಂಡು ರಂಧ್ರದ ಜರಡಿ	347	2.54
ನವಿರು ಮರಳು ...	0.2	70 ಮೆಷ್ ಐ.ಎಂ.ಎಂ. ಜರಡಿ	3.47	0.54
ಒಂಡು ...	0.02	ಇಳಿತ, 10 ಸೆ.ಮಿ. 4 ನಿಮಿಷ 48 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಗೆ	0.0347	2.54
ಜೇಡಿ ...	0.002	ಇಳಿತ : 10 ಸೆ.ಮಿ. 8 ಗಂಟೆಗೆ	0.000347	4.54
ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಕ್ರಮ :				
ನವಿರು ಗ್ರಾವೆಲ್...	2.0	2 ಮಿ.ಮಿ. ಗುಂಡು ರಂಧ್ರದ ಜರಡಿ	347	2.54
ಒರಟು ಮರಳು ...	1.0	1 ಮಿ.ಮಿ. ಗುಂಡು ರಂಧ್ರದ ಜರಡಿ	87	1.94
ನವಿರು ಮರಳು ...	0.2	90 ಮೆಷ್ ಐ.ಎಂ.ಎಂ. ಜರಡಿ	2.1	0.32
ಒಂತು ...	9.04	ತಿಳಿಬಗ್ಗಿಸುವುದು 10 ಸೆ.ಮಿ. 100 ಸೆಕೆಂಡು	0.114	1.06
ನವಿರು ಒಂಡು ...	0.01	ತಿಳಿಬಗ್ಗಿಸುವುದು 7.5 ಸೆ.ಮಿ. 12.5 ನಿಮಿಷ	0.114	2.06
ಜೇಡಿ ...	0.002	ತಿಳಿಬಗ್ಗಿಸುವುದು 8.6 ಸೆ.ಮಿ. 24 ಗಂಟೆ	0.000144	4.06



ಚಿತ್ರ.6 : ಇಳಿತದ ವೇಗದ ಲಾಗರಿದಮ್

ಕೋಷ್ಟಕ 9

ಅಮೇರಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಾತ್ರ ವರ್ಗೀಕರಣ

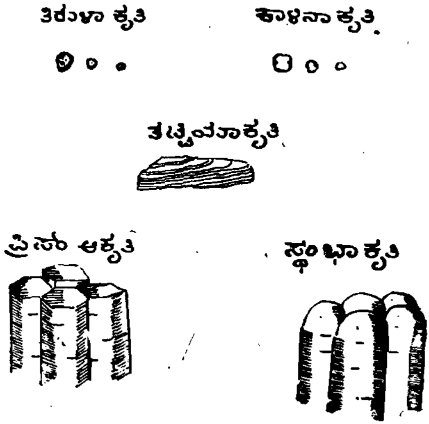
ಮಣ್ಣಿನ ಪಂಗಡ	ಶೇಕಡಾ ಮರಳು	ಶೇಕಡಾ ಒಂಡು	ಶೇಕಡಾ ಜೇಡಿ
ಗೋಡು	20—50	20—50	30 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ
ಒಂಡು ಗೋಡು	20 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ	50—100	30 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ
ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	40—70	0—20	30—40
ಜೇಡಿ ಗೋಡು	20—50	20—40	30—40
ಒಂಡು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	0—30	40—70	30—40
ಮರಳು ಜೇಡಿ	30 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	...	40—50
ಒಂಡು ಜೇಡಿ	...	30 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	40—50
ಜೇಡಿ	...	...	50ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ : ನಾವು ಇದುವರೆವಿಗೂ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದೆವು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೀರಾ ಮರಳು ಭೂಮಿ ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದೆಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಈ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಮರಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಮೂಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಷ್ಟಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಹರಳು ಅಥವಾ ಕಾಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಮೂಲ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕಾಳು ಗಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ಜೇಡಿ ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

I. ಕಣಜೋಡಣೆ ಇಲ್ಲದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ

1. **ಏಕ ಕಣ** : ಮರಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮರಳು ಉಕ್ಕಿದಾಗ ಈ ರೀತಿ ಏಕ ಕಣಗಳು ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

2. **ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣು** : ಮರಳು ಗೋಡು ಅಥವಾ ಗೋಡು ಮರಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಬಹಳ ಅಲ್ಪ ಇರುವೆಡೆ ಮಣ್ಣು ಹೀಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 7 **ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಜೋಡಣೆಗಳು**

2. ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆಗಳು :

1. **ಕಾಳು ಜೋಡಣೆ**: ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಕೂಡಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ದುಂಡನೆ ಕಾಳುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣು ಹದದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೇ ಸಾಗುವಳಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶ. ಒಂದೇ ರೂಪದ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಕಾಳುಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣು ಗರಣೆ ಗರಣೆಯಾಗಿ ತಿರುಳಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಿರುಳಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಬಹಳ ಕಾಲ ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಗಳ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

2. **ಕಟ್ಟೆ ಕಣಜೋಡಣೆ** : ತಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೋನಾಕಾರವಾಗಿ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೆಂಟೆಗಳ ವ್ಯಾಸ 0.125 ಸೆ.ಮಿ.ನಿಂದ 7.62 ಸೆ.ಮಿ. ನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

3. **ಪ್ರಿಸಂ ಕಣಜೋಡಣೆ** : ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮುಪ್ಪಟೆ ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಕಣಜೋಡಣೆ ತಳಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಪ್ರಿಸಮ್‌ಗಳ ವ್ಯಾಸ 15.24 ಸೆ.ಮಿ. ಇರುವುದು ಉಂಟು. ಈ ಪ್ರಿಸಮ್‌ಗಳು ಮೇಲೆ ದುಂಡಾಗಿದ್ದಾಗ ಸ್ಥಂಭಾಕಾರದ ಕಣಜೋಡಣೆ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸುತ್ತಾರೆ.

4. **ಹೆಂಟೆ ಜೋಡಣೆ** : ತಳಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಜೋಡಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೋನಾಕಾರವಾಗಿ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೆಂಟೆಗಳ ವ್ಯಾಸ 0.02 ಸೆ.ಮಿ. ನಿಂದ 7.62 ಸೆ.ಮಿ. ನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

III. ಕಣಜೋಡಣೆ ನಿರ್ನಾಮವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ

ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅದರಲ್ಲೂ ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಭೂಮಿ ಕೆಸರಾಗುತ್ತದೆ. ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಟಿ ಮಾಡುವಾಗ ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಯನ್ನು ರೈತ ಬೇಕೆಂದೇ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತರುತ್ತಾನೆ. ಮೃದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೈರುನಾಟಿ ಸುಲಭ. ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದೆಡೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದು ಹಾನಿಕರ.

ಕಣಜೋಡಣೆಗೆ ಮುಖ್ಯಕಾರಕವೆಂದರೆ ಅಸಟ್ಟಿಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ಜೇಡಿವಸ್ತು, ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು. ಈ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್

ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೂ ಸಹ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಒಂದರೊಡನೆ ಒಂದು ಕೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರಕ. ನೀರು ಒಣಗಿದಷ್ಟೂ ಕಣಗಳು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಗುಂಪು ಅಥವಾ ಕಾಳುಗೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಣಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಕುದುರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಹಕಾರಿ. ಬೇರುಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಕಾಳುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡ ಮಣ್ಣು ಕಾಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಕ. ಬೇರುಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಅಂಟು ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇರುಗಳು ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿ, ಅದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಒಣಗುವ ಕ್ರಿಯೆ, ಹಾಗೆಯೇ ವಿಘಟನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ ಬೇರು ಮತ್ತಿತರ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕಣಜೋಡಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತೇವವಾಗಿ ಒಣಗುವಿಕೆ, ಚಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ನೀರಾಗುವಿಕೆ ಇವೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹದವಾದ ಸಾಗುವಳಿ ಮತ್ತು ಪೈರು ಪರಿವರ್ತನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಉದ್ದೇಶವೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಣಜೋಡಣೆ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಯೋಡರ್ ಕ್ರಮದಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಜರಡಿಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೇಲಿನ ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅರ್ಧಗಂಟೆ ಸಮಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಾಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಗುಂಪು: 5–2 ಮಿ.ಮಿ., 2–1 ·0 ಮಿ.ಮಿ., 1–0 ·5 ಮಿ.ಮಿ., 0 ·5–0 ·25 ಮಿ.ಮಿ., 0 ·25–0 ·1 ಮಿ.ಮಿ. ಮತ್ತು 0 ·1 ಮಿ.ಮಿ. ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ–0 ·2 ಮಿ.ಮಿ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಾಳುಗಳು ಅನುಕೂಲಕರ ಕಣಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಮತ್ತು ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ: ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಣಾಂತರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವೂ ಸಹಜವಾಗಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನಿಜವಾದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಸ್ಥೂಲ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಣಾಂತರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡಾ

ಕಣಾಂತರ P ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, 100 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನ ನಿಜವಾದ ಗಾತ್ರ 100–P. ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು (100–P) ಯನ್ನು ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ (d) ನಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

$$\text{ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ } d_1 = \left(\frac{100-P}{100}\right)d$$

$$\text{ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ}}{\text{ಅದರ ಗಾತ್ರ}}$$

ಅಕೃಷ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ 1·0 ನಿಂದ 1·6. ಜೇಡಿಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಣಾಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕಣಾಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರ ಶೇಕಡಾ 26 ರಿಂದ 50 ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಒಳ ಮೇಲ್ಮೈ: ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟು ಅದರ ಒಳಮೈ ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ: ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಪಕ್ಕವುಳ್ಳ ಘನಾಕೃತಿ ಅಥವಾ ಕ್ಯೂಬ್‌ನ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ 6 ಚದುರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಈ ಘನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಕ್ಯೂಬ್‌ಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ $1000 \times 6(0\cdot1)^2$ ಸೆ.ಮಿ. ಅಥವಾ 60 ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಬಂಧವೆನಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ತೂಕದ ಮೇಲ್ಮೈಯೇ ಅದರ ಉದ್ದದ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗೋಳಾಕೃತಿಯಾದರೆ ಇದು ಅದರ ವ್ಯಾಸಾರ್ಧ ಅನುಪಾತ. $S = k/r$

ಒಂದು ಏಕಮಾನ ತೂಕದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಈ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

$$\text{ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \text{ಪ್ರತಿಕಣದ ಮೇಲ್ಮೈ} = {}^1/Vd \times \pi D^2$$

ಕಣಗಳು ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ್ದು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

V = ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ d = ಸಾಂದ್ರತೆ (ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 2·65 ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ). D = ಕಣಗಳ ವ್ಯಾಸ.

$$\frac{1}{\pi D^3} \times \pi D^2 = \frac{2\cdot264}{D}$$

ಗೋಳದ ಗಾತ್ರ $= \frac{\Pi D^3}{6}$

ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. .002 ಮಿ.ಮಿ. ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ಗೋಳಾಕೃತಿ ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ

$\frac{2.264}{0.002}$ ಅಥವಾ 11,32,000 ಚದರ ಮಿಲಿಮೀಟರ್.

ಕೋಷ್ಟಕ 10

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ

ವ್ಯಾಸ ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ	ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ ಚದರ ಮಿ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ
1.00000	72×10	226×10
0.10000	72×10^4	226×10^2
0.01000	72×10^7	226×10^3
0.00100	72×10^{10}	226×10^4
0.00010	72×10^{13}	226×10^5
0.00001	72×10^{16}	226×10^6

ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಆಧಾರವೆಂದರೆ ಕಣಗಳ ಆಕೃತಿ ಗೋಳಾಕಾರವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.65 ಆಗಿರುವುದು.

ಈ ಮೇಲಿನ ಅಂದಾಜು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈನ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ನೈಜ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಸಂಭವ.

ನಮ್ಯತೆ: ಮಣ್ಣಿನ ನಮ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದಹಾಗೆ ರೂಪ ಬದಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಹೊಂದಿದ ರೂಪವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣೀರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಯತೆಯು ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕಣಕ, ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಅದರ ರೂಪವನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗವಾಗ ಗರಿಷ್ಟ ಸಮ್ಮತ ಮಿತಿ. ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಕನಿಷ್ಟ ಮಿತಿ, ಎಂದರೆ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಮಣ್ಣು-ನೀರಿನ ಕಣಕ, ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡದ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದರ ರೂಪವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದರ್ಥ. ಕನಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಾಂಶದ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸಮ್ಮತ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು.

ಮಣ್ಣಿನ ಕುಗ್ಗುವರಿ : ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಂಶವಿದ್ದರೆ ಕುಗ್ಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಈ ರೀತಿ ಕುಗ್ಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಬಿರುಕು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಈ ಬಿರುಕುಗಳು 30·48 ರಿಂದ 76·96 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಕುಗಳಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ಬಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪಕ ಚಲನೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಈ ರೀತಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕುಗ್ಗುವರಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರು ಹಾಕಿ ಕಣಕ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಒಣಗಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದ ನೀರಿನ ಅಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಈ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ನೇರವಾದ ರೇಖೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ, ಕಣಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಣಗಿ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಈ ರೇಖೆ ವಕ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಶೇಷ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು, ಹಾಗೂ ಇದರ ಅಂತಿಮ ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಶೇಷ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಅಸ್ಪಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂಶ.

ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ತುಂತುಕರಣ : ಜೇಡಿ 0·002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು. ಇವು ಅಸ್ಪಟಿಕ ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಾಗ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟನೆಗೆ ತುಂತುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸಂಯುಕ್ತಕಣಗಳು ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ಕಣಗಳ ವಿಕಿರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟನೆಗೆ ವಿತುಂತುಕರಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತುಂತುಕರಣ ಮಣ್ಣು ಹದಗೊಳ್ಳುವ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಅಗತ್ಯ. ಹೀಗಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು, ಗಾಳಿ ತೂರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಮಣ್ಣು ಬಹುಕಾಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಕಣಗಳು ಚದರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹದ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪುಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಗಳು ಜೇಡಿಯ ತುಂತುಕರಣಕ್ಕೆ ಕಾರಕಗಳು. ಜಮೀನಿಗೆ ಸುಣ್ಣ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಈ ರೀತಿ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಅವರ ಹದ ಕುದುರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ಅವರ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು ಚದುರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕ್ಷಾರಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಜೇಡಿಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ, ಅಧಿಕವಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಕ್ಷಾರವಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತಿತರ ಆಮ್ಲೀಯ ಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳು ಜೇಡಿಯ ತುಂತುಕರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ : ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಣನೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅದರ ಬಣ್ಣ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪ್ರೊಫೈಲಿನ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ರೂಪಗೊಂಡಿತು ಎನ್ನುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಆರಿದಂತೆ ಇದರ ಬಣ್ಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಜಲರಹಿತವಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಭಾಗಶಃ ಕಾರಣ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಣಾಂತರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತುಂಬುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೇವವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಇದು ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಮಿತಿಯಾಗುವ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿಯ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಗುಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮಣ್ಣುವಸ್ತು ಶಿಥಿಲವಾಗದ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ನಿರ್ಣಾಯಕ. ಅತಿ ನಯವಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್ ಖನಿಜ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ತಳಮಣ್ಣಿನ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ, ಫೆರಸ್ ಕಬ್ಬಿಣ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಪಿರೈಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಕಸೈಟಿನಿಂದ ಉಂಟಾದಂಥವುಗಳು.

ಖನಿಜದಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಭಾವವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಳದಿ. ಕಂದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಆರ್ದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಪ್ರಭಾವವೂ ಉಂಟು. ಹಗುರ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತದೆ. ಬೂದು ಬಣ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾದಿಂದ ಉಂಟಾ

ದದ್ದುಂ ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣ, ಫೆರಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣು ಬೂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೌಗು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.

ಅಮೇರಿಕಾ ಮಣ್ಣು ಸಮೀಕ್ಷಾ ಕ್ರಮದಂತೆ ಮಣ್ಣನ್ನು 4 ಬಣ್ಣಗಳು ಅಂದರೆ ಕಪ್ಪು, ಬಿಳಿ, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು, ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಬಲ್ಲ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಕೋಷ್ಟಕ 11

ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣದ ವರ್ಗಾಲ್ಕ

ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧ	ಶೇಕಡಾ ಕಪ್ಪು	ಶೇಕಡಾ ಬಿಳಿ	ಶೇಕಡಾ ಹಳದಿ	ಶೇಕಡಾ ಕೆಂಪು
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	87 ·5	6	3	3 ·5
ಬೂದು ಮಣ್ಣು	57 ·5	19	13 ·5	10 ·0
ಕಂದು	56 ·5	4	16	23 ·5
ಹಳದಿ	45 ·5	4 ·5	26	24 ·0
ಕೆಂಪು	35 ·0	3	20	42

"ಮುನ್ಸೆಲ್" ಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೂ ಬಣ್ಣ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಈ ನಕ್ಷೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ವರ್ಣಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ (ಶಾಖ)

ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ, ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಸಸ್ಯ ಬೇರು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಶಾಖಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 0° ಸಿಂದ 41°C ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹದವಾದ ಅಂತರ. ಮಣ್ಣು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದಾಗ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ 49°C ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚು

ಶಾಖ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. 41°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೀರ ಒಣಗಿವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವ ಇದ್ದು. ಅದು ಆರುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹದವಾದ ವಾತಾವರಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ತೇವ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಇದ್ದಾಗ ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 29 ·5°C 35°C ಸರಿ ಸುಮಾರು ಸೂಕ್ತ. ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ನೈಟ್ರಿಫೈಯಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕ್ಕೆ 35°C ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಾಖ.

ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಮೂಲ, ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಶಾಖ ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿಂದ ವಿಘಟನೆಯಾದಾಗ ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದಾಗ ಶಾಖವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದಾಗಲೀ, ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳವು ದಾಗಲೀ ಮಿತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಶಾಖಗ್ರಹಿಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಜೇಡಿ ಶಾಖವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಬಿಸಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಬೇಗ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಬೇಕು. ಇದು ತಣ್ಣಗಾಗುವುದು ಕೂಡ ಸಾವಕಾಶ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಲವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ಹೊಂದಿಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿ.

ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಗಳೆಂದರೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ವಿಕಿರಣ, ಭೂಮಿಯ ತಣ್ಣಗಿನ ತಳವಲಯಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲವೆ ಮೇಲಿನ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿಗೆ ಸಾಗುವುದು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಆರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಶಾಖ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶಾಖ, ಅದರ ಲಾಭ ನಷ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೇಲುಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ಹೋದಹಾಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಶಾಖ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಈ ಮುಂದಿನಂತಿದೆ: ನೀರು: 1 ·0, ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣು: 0·191, ಮರಳು: 0·346, ಗೋಡು: 341, ಜೇಡಿ: 0·406. ಪೀಟ್

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಿಧಾನ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಣಾಂತರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ಇರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಇದು ಕಾವೇರುವುದು ತೀರ ಸಾವಕಾಶ. ಮರಳು ಬೇಗ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಜೌಗು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಬೇಕು. ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಆರುವ ಕ್ರಿಯೆ ಶಾಖ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಕ. ಶುಷ್ಕ ಗಾಳಿ ಶಾಖ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮಲ್ಚ್ ಅಥವಾ ಸಾವಯುವ ಹೊದಿಕೆ ಶಾಖದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

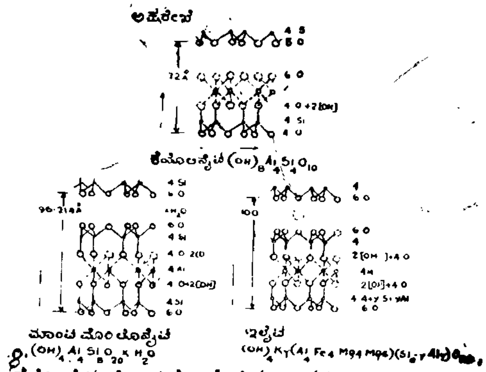
ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಜೇಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ

ನಾವು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಅದು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಒರಟು ಕಣಗಳು, ಅಂದರೆ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂಡು, ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ) ಖನಿಜಗಳ, ಭೌತಿಕ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದವು. ಇವುಗಳು ಜಡವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿಗೆ ತಳಹದಿ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಒರಟು ಕಣಗಳ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವ ನಯವಾದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಣಗಳು ಅಂದರೆ ಜೇಡಿ, ಕಲ್ಲು (ಬಂಡೆ) ಖನಿಜಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಈ ಜೇಡಿ ವಸ್ತುವೇ ಕಾರಣ. ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಂತೆ, ಜೇಡಿ ಅಂದರೆ 0.002 ಮಿ.ಮಿ. (2μ ಅಥವಾ ಮೈಕ್ರಾನ್) ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಸ್ತು ಅಥವಾ 8 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 10 ಸೆ.ಮಿ. ಇಳಿತದ ವೇಗವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು, ಇದು ಅಪಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಖನಿಜ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತು, ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ, ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರಾವಣ, ಮರು ಅಪಘಾತದಂಥ ಅನೇಕ ಅನುಕ್ರಮ ಕ್ರಿಯಾಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ರೂಪ ತಾಳಿದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಒರಟು ಕಣಗಳಾದ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಸಿಲಿಕಾ ಕರಗಿ ಕಳೆದು ಕೆಳಗೆ ಹೋದಮೇಲೆ ಅವಘಾತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬಂಡೆ—ಖನಿಜ ಅವಶೇಷಗಳು ಜೇಡಿ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇತರ ಮಣ್ಣು ವಸ್ತುಗಳ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಂಥ ಖನಿಜ ಅವಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳು .002 ಮಿ.ಮಿ.ಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೇಡಿ ಅಂದರೆ 0.001 ಮಿ.ಮಿ.ಗಿಂತ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಖಚಿತವಾಗಿಯೂ ಉದ್ಭವ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂಲ, ಖನಿಜಗಳ ಶೇಷ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಒದಗಿದ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಶಿಥಿಲ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡ ವಸ್ತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

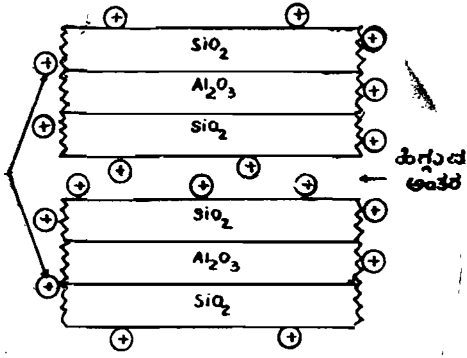
ಮಣ್ಣಿನ ನಮ್ಯತೆ, ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಈ ಮೇಲಿನ ಜೇಡಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಜೇಡಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯೂ ಸಹ ಕೈಯೊಲಿನ್ ರಚನೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಜೇಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ (Al_2O_3, $2\ SiO_2$, H_2O) ಮತ್ತು ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಿಲಿಕೇಟ್ (Fe_2O_3, $2\ SiO_2$, $^x\ H_2O$) ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದ್ದು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಹರಳಿನಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಸಂಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಇದುವರೆವಿಗೂ ಗುರುತಿಸಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಜೇಡಿ ಖನಿಜ ಗುಂಪುಗಳಾವುವೆಂದರೆ ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್ (Al_2O_3, $2\ Sio_2$, $2\ H_2O$) ಮತ್ತು ಅನಕ್ಸೈಟ್ (Al_2O_3, $3\ SiO_2$, $2\ H_2O$) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್ ಗುಂಪು, ii) ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ (Ca Mg O) Al_2O_3, $5\ SiO_2$, $5\ H_2O$) ಬೈಡ್‌ಲೈಟ್ (Al_2O_3, $3\ SiO_2$, $0{\cdot}4\ H_2O$) ನಾನ್‌ಟ್ರೊನೈಟ್ (Al_2O_3, $3\ SiO_2$, $0{\cdot}4\ H^2O$ ಅಥವಾ Fe_2O_3, $2\ SiO_2$, $2\ H_2O$) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಗುಂಪು

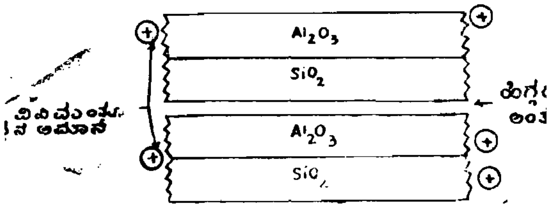


ಕೆಯೊಲನೈಟ, ಮೊಂಟ ಮೊಂಟೊನೈಟ, ಇಲ್ಲೈಟಗಳ ಹರಳಾಕೃತಿ

ಚಿತ್ರ 8



ಚಿತ್ರ 9 ಹಿಗ್ಗುವ ಜೇಡಿ



ಚಿತ್ರ 10 ಹಿಗ್ಗದ ಜೇಡಿ

ಮತ್ತು ಹೆಲಾಯ್‌ಸೈಟ್ (Al_2O_3, 2 SiO_2, O . $3H_2O$) ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳಿಗೆ $(R_2\ O_3)_X$ $(Sio_2)_Y$ $(H_2O)_2$ ಸಾಧಾರಣ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಿವಿಧ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಕೋಷ್ಟಕ 12 ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 12

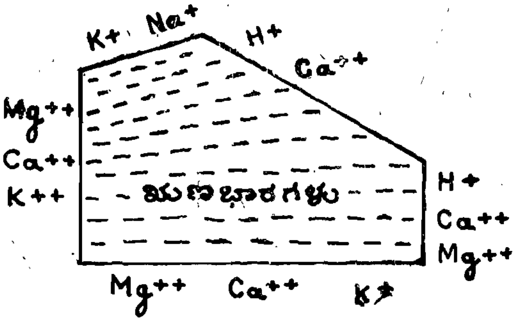
ವಿವಿಧ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು

ಗುಣವಿಶೇಷಣ	ಕೆಯೊಲಿನೈಟ್	ಇಲೈಟ್	ಮಾಂಟ್ ಮರಿಲೋನೈಟ್
ಕಣಜೋಡಣೆ	1:1 ಚೌಕಟ್ಟು	2:1 ಚೌಕಟ್ಟು	2 ಚೌಕಟ್ಟು
ಸ್ಥಳಾಂತರ	ಇಲ್ಲ	ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪದರದಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುಸುತ್ತದೆ.
ವಿನಿಮಯ ರಹಿತ ಧನ ಅಯಾನ್	ಇಲ್ಲ	ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ	ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಿ/100 ಗ್ರಾಂ	3—15	15—40	80—100
ಋಣ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಹೆಚ್ಚು	ಸಾಧಾರಣ	ಕಡಿಮೆ
ಭೌತಿಕ ವಿಶೇಷಣಗಳು			
i) ಜಿಗುಟು ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆ	ಬಹುತೇಕ ಇಲ್ಲ	ಸಾಧಾರಣ	ಅತಿ ಜಿಗುಟು ಮತ್ತು ನಮ್ಯತೆ
ii) ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ	ಸಚ್ಛಿದ್ರ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯ	ಸಾಧಾರಣ	ತೀರ ಕಡಿಮೆ
iii) ಗಾತ್ರ	ಒರಟು ಕಣ	ಮಧ್ಯಮ	ನವಿರು ಕಣ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜಯೋಲೈಟ್ ಖನಿಜ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಅವರ ಹಲವಾರು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಹೆಲಾಯಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೆಂಟೋನೈಟ್‌ನಂಥ

ಕೆಲವು ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಮಾನೋವೇಲೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಡೈವೇಲೆಂಟ್ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳೂ ಜೇಡಿ ಹರಳಿನ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿನಿಮಯ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಜೇಡಿ ಹರಳಿನ ಒಳಾಂಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಳಾಂಗಣದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಾಂಗಣ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಅಲ್ಯೂಮಿನೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಫೆರೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಜೇಡಿ ಆಮ್ಲಗಳು: ಜೇಡಿ ಕಣಗಳು, ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಆಮ್ಲದ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ ಅಥವಾ ಮಿಸ್ಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಇರುವ ಮಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ತೇವ ಹದವಾಗಿರುವೆಡೆ ಕಂಡುಬರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಪ್ರಧಾನವಾದುವುಗಳು. ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂಗಳ ಅಂಶ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಜೇಡಿ ಹರಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ. 11: ಜೇಡಿ ಹರಳಿನ ಕಲ್ಪನೆ

ಜೇಡಿ ಹರಳನ್ನು ಅಭ್ರಕದಂತೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರ ರೇಖು ಗಳನ್ನು ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಅಣು ಅಥವಾ ಭಾಗ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈರೇಖಾಕೃತಿಯ ಅಣುಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಸೇರಿದ್ದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ತಟ್ಟೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಈ ರೇಖುಗಳ ದಪ್ಪ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಕೆಲವು ಚತುರ್ಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನಾರು ಅಲುಗಿನಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಮೊದಲು ಭಾವಿಸಿದ್ದಂತೆ ಆಕಾರರಹಿತವಲ್ಲ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಕಿರಣ ಜೇಡಿ ಕಣಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇವುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಭಾರ ಅಸಾಮಾನ್ಯ. ಒಳಗಿನ ವಲಯ ಅಚಲವಾದ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳ ಪದರ. ಇವು ಜೇಡಿ ಹರಳಿನ ಒಳಾಂಗಣ ಮತ್ತು ಹೊರಾಂಗಣಗಳ ಮೈಯಿನ ಅಂಶ. ಹೊರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಿನಿಯನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ, ಜೇಡಿ ಕೇಂದ್ರ, ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನಂಥ ಆಮ್ಲ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್‌ನಂತೆ ಧನ ಧ್ರುವದ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಹೊತ್ತ ಜೇಡಿ ಕೇಂದ್ರ ತನ್ನೊಡನೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಜಲಜನಕ ದಂಥ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಜೇಡಿಕಣ ಗಳು ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಸಿಲಿಕಾ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಾ ಅಣು ರೇಖಾಗಳ ಮಧ್ಯಾಂತರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅಡಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೈಕಾದಂತಹ ಅಪಾರ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಜೇಡಿ ಕಣ ಆಮ್ಲ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್‌ನಂತೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀ ಷಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಇವುಗಳು ಸಂಪರ್ಕದಿಂದಿದ್ದಾಗ ಜೇಡಿಯನ್ನು ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ (Kno_3, K_2So_4, Ca So_4,) ಮುಂತಾದ ಲವಣಗಳ ಹಾಗೆ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಜಲಜನಕ ಅಯಾನ್ ಜೇಡಿ ಜೊತೆ ಸೇರಿದ್ದಾಗ ಆಮ್ಲತೆಯುಂಟಾಗು ತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಾಗ, ಜೇಡಿ ವಿವಿಧ ಖನಿಜಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದಲ್ಲದೆ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದೂ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಕಿಷ್ಟ ಆಮ್ಲ ಲವಣ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ವಿವಿಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ, ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರ ನೀರಾವರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತ: ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು;

ಉನ್ನತ ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತವುಳ್ಳ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಸಾಧಾರಣ ಅನುಪಾತದ ಜೇಡಿ. ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳ ಅನುಪಾತ ಸಂದಿಗ್ಧ ಮಟ್ಟ: 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಅನುಪಾತವಿದ್ದರೆ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಮಣ್ಣು ಕಂದು ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು. ಸಂಯೋಗವಾಗದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಪಾತವಿರುವಾಗ, ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಗುಂಪಿನ ಖನಿಜಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆ-ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿದ ಸಿಲಿಕಾ, ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ: ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ ತುಂಬಾ ಕನಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು. ಅಥವಾ ಮಳೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಸಿಲಿಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ ಕರಗಿದ ಸಿಲಿಸಿಕ ಆಮ್ಲ, ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವಿಶೇಷದಿಂದ ಘನೀಕರಣ. ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭವೆಂದರೆ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಕರಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಳೆದುಹೋಗಿ ಸಿಲಿಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಡಿಮೆ ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತದ ಮಣ್ಣುಗಳು ತೇವ ಹವೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವೆಡೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕರಗಿ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. R_2o_3, $'Sio_2$, x^2H_2O ಸಂಕೀರ್ಣ ಕ್ರಮೇಣ ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತವಲ್ಲದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವಾಂಶವಿರುವ ತೇವ ಹವಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಕೆಂಪು ಕಂದು ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸಿಲಿಕಾಂಶ ಇಳಿಮುಖವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನುಳ್ಳ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕತೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತದ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸಹಕಾರಿ. ಕಾಲ ಗತಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಗತಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ತೀವ್ರ; ಚಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನ; ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತ ಇಳಿಮುಖವಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೀಗಿಲ್ಲದೆ. ಈ ಅನುಪಾತ ಹೆಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ, ಬಸಿತದಿಂದ ಸಿಲಿಕಾ ಕೆಳವಲಯಗಳಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು.

ಕೋಷ್ಟಕ 13

ರಾಜ್ಯದ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳ ಜೇಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತ

ಮಣ್ಣಿನ ವಿಧ	ಶೇಕಡಾ SiO_2	ಶೇಕಡಾ Al_2O_3	ಶೇಕಡಾ Fe_2O_3	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	ಶೇಕಡಾ ಜೇಡಿ
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು 1	55·34	25·51	6·79	3·51	23·96
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು 2	58·56	20·75	10·40	3·63	47·40
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು 1	50·93	32·09	14·22	2·1	20·03
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು 2	51·10	32·71	15·11	2·0	31·75

ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$\frac{SiO_2}{R_2O_3} = \frac{\frac{\%\ SiO_2}{\text{ಅಣುತೂಕ}\ (60)}}{\frac{\%\ Fe_2O_3}{\text{ಅಣುತೂಕ}\ (60)} + \frac{\%\ Al_2O_3}{\text{ಅಣುತೂಕ}\ (102)}}$$

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು

ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಮೂಲಾಧಾರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳೇ ಪ್ರಧಾನ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಹುಳು ಹುಪ್ಪಟೆ, ಮಣ್ಣುಹುಳ ಮತ್ತಿತರ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವೇ ಆಹಾರ ಮೂಲ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಈ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿದನಂತರ ಅಸು ನೀಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಈ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾಡು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾಡು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ, ಉದುರೆಲೆ, ಸಸ್ಯ, ಕಳೆ ಮುಂತಾದುವು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವು ಕೊಳೆತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹುಳು–ಹುಪ್ಪಟೆ, ಜಂತುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮೇಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ, ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಮಸ್ತು, ಆಕೃಷ್ಟ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು, ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗೆ, ಕೂಳೆ, ಕಸ, ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಸೇರುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ರಚನೆ : ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಗೂ, ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳ ರಚನೆಗೂ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳು, ಒಣಗಿ ಬಿದ್ದ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು, ಕೊಬ್ಬು ಮೊದಲಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಬೀಜ ಅಥವಾ ಗೆಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅಥವಾ ನಾರಿನಂಥ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಮೈಚೌಕಟ್ಟಿನ ಅಂಶವೇ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ

ಪರಿಮಾಣದ ಪ್ರೋಟೀನ್, ಮೇಣ, ಅಂಟು ಮತ್ತು ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯದ ಹಸಿರು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 80 ಭಾಗ ನೀರಿನ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಣಗಿದಾಗ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕುಗ್ಗಿ, ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ವಸ್ತುವಿನ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ, ಇಂಗಾಲ, ಜಲ ಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಭಾಗ ಒಣಗಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಶೇಕಡ 90 ಕ್ಕೂ ಜಾಸ್ತಿ. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗ ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದಾದರೂ, ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಇವುಗಳ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಮಣ್ಣೇ ಆಧಾರ.

1. ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು .

ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲವುಗಳು.	ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲವು ಗಳು.
ಲಿಗ್ನಿನ್, ಕೊಬ್ಬು, ಅಂಟು ಮುಂತಾದುವು	ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಪಿಷ್ಟ, ಸಕ್ಕರೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮುಂತಾದುವು.

2. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮಧ್ಯಾಂತರದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು :

ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳು.	ವಿಘಟನೆಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು.
ಲಿಗ್ನಿನ್, ಮೇಣ, ಅಂಟು, ಕೊಬ್ಬು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.	ಅಮೀನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಆಮೈಡು ಗಳು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಕೀಟೋನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

3. ವಿಘಟನಾ ಪರಂಪರೆಯ ಅಂತಿಮ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು :

ಕ್ಲಿಷ್ಟ	ಸರಳ
ಹ್ಯೂಮಸ್—ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಿಗ್ನೋ-ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ	ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ CO_2 ನೈಟ್ರೇಟ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮುಂತಾದುವು.

ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆ :

ಉದಾಹರಣೆ: ಧಾನ್ಯದ ಹುಲ್ಲು—ಶೇಕಡಾಂಶ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್: 35, ಪೆಂಟೋಸಾನ್: 22, ಲಿಗ್ನಿನ್: 20, ಕ್ರೂಡ್ ಪ್ರೋಟೀನ್: 4.5, ಮೇಣ: 2–3, ಖನಿಜ ವಸ್ತು: 4–5:

ಕೋಷ್ಟಕ 14

ಕೆಲವು ಹುಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಶೇಕಡಾಂಶ

ಹುಲ್ಲಿನ ವಿಧ	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	ಜಲ ಜನಕ	ಸಾರ ಜನಕ	ಆಮ್ಲ ಜನಕ	ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ
ಕಡಲೆ	50	6	1.5–2	30	13–15
ಧಾನ್ಯಹುಲ್ಲು	48–50	6	1.0	40	8–9
ದ್ವಿದಳಸಸ್ಯ ಹುಲ್ಲು	44–55	6	2–2.5	40	10

ಸೆಲಿಮನ್ ವಾಕ್ಸ್‌ಮನ್‌ರವರ ಆಧಾರದಂತೆ ಬಲಿತು ಒಣಗಿದ ಸಸ್ಯಾಂಗದ ರಚನೆ: ಶೇಕಡಾಂಶ–ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್: 20–25, ಹೆಮಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್: 10–28, ಲಿಗ್ನಿನ್: 10–30, ಟ್ಯಾನ್ನಿನ್– ಕೊಬ್ಬು ಮೇಣ: 1–8, ಪ್ರೋಟೀನ್: 1–15.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆ: ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಘಟನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಂ ಕಷ್ಟ. ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟ, ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಸ್ತುಗಳು ಮೊದಲು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ವಿಘಟಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದಾದ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಹಂತವೆಂದರೆ, ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಳಿದ ಪ್ರೋಟೀನ್, ಪೆಂಟೋಸಾನ್ ಮತ್ತು ಹೆಮಿ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಗಳ ವಿಘಟನೆ. ಈ ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರೋಧಿಸಬಲ್ಲ ಶುದ್ಧ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಕೊಬ್ಬು, ಮೇಣ, ಲಿಗ್ನಿನ್ ವಸ್ತುಗಳು ನಾವು ಮೇಲೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನಾಕ್ರಿಯೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಹಂತಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಬಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲ ಕಳೆದುಹೋಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ ಕ್ರಮೇಣ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಿಷ್ಟ, ಸಕ್ಕರೆ ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ಅಂಶ ವಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಮೂಲವಿಲ್ಲದೆ ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗ ನಿರೋಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿರುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಥವಾ ಉಳಿಕೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಕಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಥವಾ ಗಾಳಿ ಇದ್ದಾಗ ಸಾವಯುವ ವಿಘಟನೆಯ ಅಂತಿಮ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ರಚನೆ ಏನೇ ಇರಲಿ ನಿರೋಧಕ ಗುಂಪುಗಳಾದ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮೇಣ, ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಅಂಟುಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಭಾಗವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ವಿಘಟನೆ ಬಹುಶಃ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು→ಪ್ರೋಟಿಯೋಸಸ್→ಪೆಪ್‌ಟೋನುಗಳು
ಪೆಪ್‌ಟೋನುಗಳು→ಆಮ್ಲ ಅಮೈಡ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅಮೈಡ್‌ಗಳು
ಪೆಪ್‌ಟೋನ್‌ಗಳು→ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು.

ಈ ಮೇಲಿನಂತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಂದರೆ ಅಮೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಬೂಷ್ಟು, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನೊಡನೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಂದೆ ವಿಘಟನೆಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಿದ್ದ ಕಡೆ ಅಮೋನಿಯಂ, ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಅದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದು, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ವಿಘಟನೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಬದುಕಿದ ಮತ್ತು ಸತ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರ, ಅದರ ಜೊತೆ ಉಳಿದ ನಿರೋಧ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಆಹಾರ ಒದಗುವುದಲ್ಲದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸತತವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಇದರ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ನಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿದ್ದ ಸಾರ, ಜನಕ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯದ ಪೋಷಣೆಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚಿ, ಇಳಿದು ಮತ್ತೆ ಹೊಸ ಆಹಾರ ಒದಗಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿ, ಇದು ಕಳೆದುಹೋದಾಗ ಇಳಿದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಆಕಾರರಹಿತ, ನಿಖರವಾದ, ರಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವೇ ಹ್ಯೂಮಸ್. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜೀವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮ, (1) ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿ (2) ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮುಂತಾದ ಸುಲಭ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪೋಷಕಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ (3) ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.

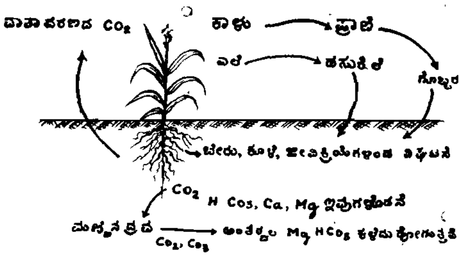
1. **ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿ :** ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಪೋಷಣೆಗಳೆರಡೂ ಅಗತ್ಯ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಶರೀರ ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖದ ಮೌಲ್ಯ 1 ಗ್ರಾಂಗೆ 4–5 ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವಾಂಶ, ಉಳುಮೆಯ ಆಳಕ್ಕೆ ಶೇಕಡಾ 1–1 ·5 ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಎಕರೆ ಒಂದಕ್ಕೆ ಅದರ ಮೊತ್ತ ಸಾವಿರ ಪೌಂಡುಗಳು. ಅದರ ಶಾಖದ ಮೌಲ್ಯ 80–90 ಸಾವಿರ ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು. ಇವರಲ್ಲಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಗಾಳಿಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಷ್ಟು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಶಾಖ ನಷ್ಟವಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಷ್ಟ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ಮಟ್ಟ, ಅದರ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕಲ್ಲದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ತತ್ಫಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಸಹ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

2. **ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು :** ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ನಶಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಪರಂಪರೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಕ್ಷಣ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ, ಕೊನೆಯ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದ ಸಾರಜನಕ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ವಿಘಟನಾ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಯುತ್ತಾ ಬಂದ ಹಾಗೆ, ಇವುಗಳ ಹೊರಬರುವಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದೇ ಕ್ರಿಯೆಯ ಚಕ್ರ

ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಇಂಗಾಲ: CO_2, $CO_3=$, HCO_3^-, CH_4, ಮೂಲ C
ಸಾರಜನಕ: NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, ಮೂಲ N
ಗಂಧಕ: S, H_2^s, $SO_3=$, $SO_4=$, CS_2
ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು: O_2 H_2, H_2O, K^+, Mg^{++}, Ca^{++}, PO_4^-, $HPO_4=$, $H_2PO_4=$, H^+, OH^- ಇತ್ಯಾದಿ

ಇಂಗಾಲ: ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ವೃತ್ತ ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾದಾಗ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ವೃತ್ತವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ. 12 - ಇಂಗಾಲ ವೃತ್ತ

ಮೇಲಿನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಇದರ ಸೇರ್ಪಡೆ; ಮತ್ತೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷದಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ—ಹೀಗೆ ಇಂಗಾಲದ ವೃತ್ತ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, [ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಇವುಗಳ ಲವಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. [ಎಚ್. (ರಸಸಾರ)] ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಜೌಗಿದ್ದೆಡೆ CH_4, CS_2 ಸಹ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

NH_4, NO_3 NO_2 N

ಅಮೋನಿಯಂ, ನೈಟ್ರೈಟ್, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ

ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಘಟನೆಯಾದಾಗ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತಿತರ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾರ್ಪಾಟಿಗೆ ಅಮೋನಿಫಿಕೇಷನ್ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಬೂಸ್ಟು, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿಟಿಸ್ ಮುಂತಾದ ಭಿನ್ನಪೋಷಕೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಕ. ಅಮೋನಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನೊಡನೆ ಇವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಮೋನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಾಕಷ್ಟು ಇದ್ದಾಗ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

$NH_4 + O_2 \longrightarrow NO_2$ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಯಾನ್ + CO_2 + E (ಶಕ್ತಿ)

ಅಮೋನಿಯಾ + ಆಮ್ಲಜನಕ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನೊಡನೆ

$NO_2 + O_2 \longrightarrow NO_3$ ಅಯಾನ್ + CO_2 + E (ಶಕ್ತಿ)

ನೈಟ್ರೈಟ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನೊಡನೆ

ಸ್ವಪೋಷಕೀಯ ಜೀವಿಗಳು ತಾವೇ ಪ್ರೇರಿಸಬಲ್ಲ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಂದ ಒದಗಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೈಟ್ರೈಟು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ನಡೆದು ನೈಟ್ರೈಟು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿ ಒದಗಿದ ಸಾರಜನಕ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅಂತರ್ಜಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ (NO_3) ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೈಟ್ (NO_2), ರೂಪದಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕ, ಅನಿಲ ಸಾರಜನಕವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನಷ್ಟ ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೌಗು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೊಡನೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದೆ.

ಧಾತುಗಂಧಕ ಅಥವಾ ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತ + ಭಿನ್ನ ಪೋಷಕೀಯ ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ Ca ದೊಡನೆ $\longrightarrow SO_3 + CO_2 + E$

$SO_3 + O_2 \longrightarrow SO_4 + CO_2 + E$

ಭಿನ್ನ ಪೋಷಕೀಯ
ಗಂಧಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ Ca ನೊಡನೆ
Ca ನೊಡನೆ

ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಗಂಧಕವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಕರಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಉಳಿದ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ನೀರು, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ ಇಂತಹ ಸರಳವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಯವ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಸಾವಯವ ರಂಜಕದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಹೀಗೆ ಬಂದ ರಂಜಕ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನ್ ಮೊತ್ತ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ನೊಡಗೂಡಿ ಇರುವ ಇತರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳೂ ಸಹ ಕರಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ವಿನಿಮಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಹ್ಯೂಮಸ್—ಉದ್ಭವ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವರಣೆ: ಹ್ಯೂಮಸ್ಸೀಕರಣ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ದೊರಕಿದ ತಕ್ಷಣ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಬೂಸ್ಟು, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆ ಪಿಷ್ಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ನಶಿಸಿ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮುಂತಾದ ಸುಲಭ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತ ನಿರೋಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಲಿಗ್ನಿನ್, ಕೊಬ್ಬು, ಅಂಟು, ಪ್ರೋಟೀನ್, ಮೇಣ ಮುಂತಾದವು ತಮ್ಮ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಈ ಮೊತ್ತದ ಜೊತೆ ಒದಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿನ ಪೋಷಕಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ, ಗಂಧಕ ಮುಂತಾದವು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ತಿಳಿವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅನ್ನು "ಕಂದು ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಆಕಾರ ರಹಿತ, ನಿರೋಧಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಾವಯವ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ" ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು:

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ವಸ್ತು. ಇದರ ರೂಪ ರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಉಂಟು. ಆದರೆ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಉಳಿದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗಿಂತ

ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಏಕರೀತಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿಯಂತೆ ಅಸ್ಪಟಿಕವಸ್ತು. ಆದರೆ, ಇದು ಜೇಡಿಯಂತೆ ಹರಳಿನಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ಆಕಾರರಹಿತ ವಸ್ತು. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ, ಮಾಂಟ್ ಮರಿಲೊನೈಟ್ ಜೇಡಿ ಖನಿಜದ 3–4 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ 250–300 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್. ಹಾಗೆಯೇ ಇದರ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕೂಡ 3–4 ಬಾರಿಯಷ್ಟು ಉನ್ನತವಾದದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ರೂಪ ನಿರ್ಮಾಪಕತೆ ಮತ್ತು ಜಿಗುಟು ಕಡಿಮೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಜೇಡಿಯ ಜಿಗುಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ಜೋಡಣೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಸಾಧಕ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಣ್ಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹವಾ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಅಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಜೇಡಿಯಂತೆಯೇ ಅಸ್ಪಟಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೂ ಸಹ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೊತ್ತ ಆಮ್ಲದ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್‌ನಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹ್ಯೂಮೇಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ನಂತೆ ಇದೂ ಸಹ ತನ್ನೊಡನೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ (Ca^{++},Mg^{++},Na^{+},K^{+},H^{+}) ಅದರ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್, ಜೇಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಆಮ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಡನೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಜೇಡಿ ದೃಢ ರೂಪ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಖನಿಜವಸ್ತು. ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಕ ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಆಕಾರರಹಿತ. ಇದರ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕತೆಗೆ ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳುಂಟು. ಇವುಗಳೆಂದರೆ ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಶಕ್ತಿ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಇದರ ರೂಪ ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಸಸ್ಯಗಳು, ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನಿಂದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರಗಳೇನೂ ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಿಂದ ಕೆಲವು ಹಾರ್ಮೋನ್ ಮತ್ತು ವಿಟಮಿನ್ನುಗಳು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗಿದರೂ ಒದಗಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವಾಂಶದ ನಿರ್ಧಾರ: ಇದಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾದ ಕ್ರಮಗಳು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಮಣ್ಣನ್ನು 600–800°Cಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ತೂಕದ

ಕೆಲವಂಶ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾವಯವಾಂಶ ಮತ್ತು ನೀರು ಎರಡೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಗುಣವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಡೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ 58 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾವಯವ ಅಂಶ = ಇಂಗಾಲ(C) $\times$ 1 ·724.

ಇಂಗಾಲ ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ: ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅದರ ಇಂಗಾಲ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗಾಲ ; ಶಕ್ತಿದ್ಯೋತಕ, ಸಾರಜನಕ ; ಜೀವಿಪೋಷಕ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್/ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನುಪಾತ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವ ವಿವಿಧ ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನ ಈ ಅನುಪಾತ ಮುಂದಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ, ಮುಂತಾದ ಇಂಗಾಲ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು 1:100 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು. ದ್ವಿದಳದ ಹುಲ್ಲು 1:20–30, ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ 1:20, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರ ವಸ್ತು 1:4 ರಿಂದ 1:9.

ಯಾವುದೇ ಮೂಲದ ಸಾವಯವವಸ್ತುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿಘಟನಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲ, CO_2 ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ನಷ್ಟವಾಗದೆ ಅದರ ಬಹು ಭಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರಾಂಗವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಾವಯವವಸ್ತು ನಷ್ಟವಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರಾಂಗದ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸತ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದ ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಸುಮಾರು 1:10 ಆಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅನುಪಾತ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಕಿರಿದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಇಂಗಾಲ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಇಂಗಾಲ ಸಾರಜನಕ/ಅನುಪಾತ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಸಾರಜನಕ, ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಲಾಭ ನಷ್ಟದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತದ ಮಹತ್ವ: ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ ಹಿರಿದಾಗಿದ್ದಾಗ ಸಾವಯವವಸ್ತು ಸಾಧಾರಣಾಕ್ರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ವಿಘಟನೆಯಾಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ತಗಾದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು, ಅಂದರೆ ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಹುಲ್ಲು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಇದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಾರಜನಕ ತಕ್ಷಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕರಗಿಯೋ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಾಗಿಯೋ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಅದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿದ್ದು ಕ್ರಮೇಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವ ಇಂಗಾಲದ ಮೊತ್ತ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಾರಜನಕದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿವರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 15

ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳ ಇಂಗಾಲ ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ

ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ	ಶೇಕಡಾ ಇಂಗಾಲ	ಶೇಕಡಾ ಸಾರಜನಕ	ಇಂಗಾಲ/ ಸಾರಜನಕ	ಶೇಕಡಾ ಸಾವಯವಾಂಶ
ಕಪ್ಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು (ಆಳ ಸೆ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)				
0–15 ·00	0 ·342	0 ·041	8 ·34	0 ·59
15 ·00–30 ·00	0 ·256	0 ·028	9 ·21	0 ·44
30 ·00–45 ·00	0 ·298	0 ·032	9 ·31	0 ·52
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು				
0–15 ·00	0 ·320	0 ·030	10 ·67	0 ·52
15 ·00–30 ·00	0 ·442	0 ·039	11 ·32	0 ·76
30 ·00–45 ·00	0 ·441	0 ·041	10 ·65	0 ·76
ಮಲೆನಾಡಿನ ಮಣ್ಣುಗಳು				
0–15 ·00	2 ·76	0 ·33	8 ·37	4 ·75
15 ·00–30 ·00	2 ·76	0 ·27	10 ·22	4 ·75
30 ·00–45 ·00	2 ·92	0 ·33	9 ·85	5 ·03

ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಾಯುಗುಣ ಅದರಲ್ಲೂ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಾಯುಗುಣ ಕ್ಕಿಂತ ಶೀತವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಘಟನೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಮಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ತೀವ್ರವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಿಘಟನೆ ಇಳಿಮುಖ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಭಾವ : ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿ ದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹದ ಕುದುರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಅದು ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣಾ ದರೆ ಬಿಗಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದ. ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಅದರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಪೋಷಕ ಗಳನ್ನು ಧರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ, ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಮೊದಲಾದುವುಗಳೆಲ್ಲಾ ವೃದ್ಧಿ ಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ನಿರ್ವಹಣೆ: ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹದವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳ ವಿಚಾರ ಅಗತ್ಯ. ಮೊದಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘ ಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿವೇಚನೆ ಅಗತ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯುವ ಅಂಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಹಸಿರು ಗೊಬ್ಬರ, ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕುವುದು ಸಾಧಾರಣ. ಇವುಗಳ ವಿವರವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಹಾಕಿದ ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಸೂಕ್ತವಾದ ಉಳುಮೆ, ರಂಜಕ, ಸುಣ್ಣ ಇವುಗಳ ಕಡೆ ಗಮನ ಅಗತ್ಯ. ಅದಷ್ಟು, ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡಬಾರದು. ಯಾವುದಾದ ರೊಂದು ಹೊದಿಕೆ, ಬೆಳೆ ಇದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಕಸದ ಹೊದಿಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಮಲ್ಚ್ ಇದ್ದರೆ ನೀರು ಆರದೆ, ತೇವ ಉಳಿದು ಸಾವಯುವ ಅಂಶದ ನಷ್ಟ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದು ವಾಯುಗುಣದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಕಷ್ಟ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕೃಷಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 1.0 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪರಿಮಾಣ ಶೇಕಡಾ 2.5 ರಿಂದ 5.0 ಇರ ಬಹುದು. ತೋಟದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ, ಸಹಜವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ ಹೊಲದ ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಲಾಭದಾಯಕವಾದ ಬೆಳೆ ಬರುವಂತೆ ಸಾವಯುವ ಅಂಶವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು

ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಜೇಡಿಯಂತೆಯೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು ಸಹ ವಿಘಟಣಾ ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಸ್ತು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಸತತ ಕ್ರಿಯೆ, ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಕ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಭಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದಿಂದಲೇ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 10 ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ, ತೇವಾಂಶ, ವಾಯುಗುಣ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಪ್ರಧಾನವಾದವು. ಮಣ್ಣಿನ ಬಹು ಭಾಗ ಚಟುವಟಿಕೆ ಈ ಸಸ್ಯ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ವರ್ಗಗಳು

I **ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳು**: ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್ ಮತ್ತು ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಶೈವಲ.

A. ಪರಪೋಷಕೀಯಗಳು (ಹೆಟರೋಟ್ರೋಫಿಕ್ – ಸಾವಯುವ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವುಗಳು)

1. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

(a) ಸಹಜೀವಿಗಳು.

(b) ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿಗಳು — [ವಾಯು ಜೀವಿಗಳು / ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳು]

2. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಘಟನಾ ಜೀವಿಗಳು (ಇವು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಖನಿಜ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ).

3. ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

   (a) ಬೀಜಕಣ ಕೋಶ ನಿರ್ಮಿಸುವುವು — [ಅವಾಯು ಜೀವಿಗಳು / ವಾಯು ಜೀವಿಗಳು]

   (b) ಜೀಜಕಣ ಕೋಶ ಇಲ್ಲದವು — [ಕೋಲಿನಾಕೃತಿಯವು / ಹಲ್ಲಿನಾಕೃತಿಯವು]

B. ಸ್ವಪೋಷಕೀಯ (ಸಾವಯುವವಸ್ತುವಿನ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದೆ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು)

1. NO_2 ರೂಪಿಸುವುವು
2. NO_3 ರೂಪಿಸುವುವು
3. ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷ ಮಾಡಬಲ್ಲವು
4. ಕಬ್ಬಿಣ ಉತ್ಕರ್ಷ ಮಾಡಬಲ್ಲವು
5. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸಬಲ್ಲವು
6. ಇಂಗಾಲ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸಬಲ್ಲವು

II ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು

A. ಈಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಈಸ್ಟ್‌ನಂಥ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು
B. ಮೌಲ್ಡ್ ಅಥವಾ ಬೂಸ್ಟು
C. ನಾಯಿಕೊಡೆ

III ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್

IV ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಶೈವಲ

A. ನೀಲಿ ಹಸುರು ಶೈವಲ
B. ಹುಲ್ಲು ಹಸುರು ಶೈವಲ
C. ಡೈ ಆಟಮ್ಸ್ ಅಥವಾ ದ್ವಿಅಣುಗಳು

ಪ್ರಾಣಿಗಳು

I ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ

A. ಸಿಲಿಯೇಟ್ಸ್
B. ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲೇಟ್ಸ್
C. ಅಮೀಬಾ

II **ನೆಮಟೋಡ್ಸ್ :**

A. ವಿಘಟನೆಯಾಗುವ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುವುವು.

B. ಮಣ್ಣು ಹುಳು, ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುವುವು.

C. ಉನ್ನತ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳ ಮೇಲೆ ಪೀಡೆಗಳಾಗಿ ಇರುವುವು.

III **ಮಣ್ಣು ಹುಳ**

IV **ಉಳಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು :** ಹುಳ ಹುಪ್ಪಟೆ, ಜೇಡ, ನುಸಿ, ಹೆಗ್ಗಣ, ಸಹಸ್ರಪದಿ, ಶತಪದಿ ಮುಂತಾದುವು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಜೀವಿಗಳು : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಧಿಕ. ಸಾವಯುವವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವೇ ಪ್ರಧಾನ. ನಾವು ಆಗಲೇ ನೋಡಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಮಾಡಬಹುದು.

ಉನ್ನತ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು : ಯಾವುದೇ ಪೈರನ್ನು ಕುಯ್ಲು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಬೇರು ಮತ್ತು ಕೂಳೆ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾವಯುವವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದು ಕುಯ್ಲಾದ ಬೆಳೆಯ ತೂಕದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಮಣ್ಣು ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಬೆರೆದ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತಿತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪೋಷಕವಸ್ತುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತಿತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒದಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ : ಇವು ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸರಳ ರೂಪದ ಜೀವಿಗಳು. ಇವು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು. ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಲು ಅಥವಾ ಸುರುಳಿಯಂತಿದ್ದು, ಅವುಗಳು ಅಪಾರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹದವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಅಂದರೆ ಶತಕೋಟಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಗಾತ್ರ 0 ·004 ರಿಂದ 0 ·005 ಮಿ.ಮಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 20–30 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಜೀವಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅನುಕೂಲವಿದ್ದ ಕಡೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಅಪಾರ. ಆಹಾರ ಇದ್ದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಹಿಂಡು ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಹದವಾದ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತೇವ ಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆ 140°C ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಇವು ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಜೀವನ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಧಾತು ಪಿ. ಎಚ್. ಪಾತ್ರ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ, ಅಮೋನಿಯ ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪೈಕಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಸಹಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ. ಸಹಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಸಸ್ಯದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಾವಯವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿ ಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಘನಸಾರಜನಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ, ಇಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಪ್ರಧಾನವಾದದ್ದು. ಇನ್ನೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗುಂಪು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ ಹರಣೆಗಾಗಿ; ವಾಯುಜೀವಿಯಾದ ಅಜೊಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್. ಇವು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ, ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ಲೋಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ, ಇನ್ನೊಂದು ಅವಾಯು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ವಾಯುಜೀವಿಗಳು, ಅವಾಯುಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲನೆಯವು, ವಾಯುವಿನಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವಾಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ತಮ್ಮ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಾಯುಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಯೋಜನ ಕಾರಿ.

ಹಾಗೆಯೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸ್ವಪೋಷಕೀಯ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನಪೋಷಕೀಯ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸ್ವಪೋಷಕೀಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ಗಂಧಕ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳು

ತ್ತವೆ. ನೈಟ್ರೀಕರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದುವು. ಇವುಗಳು ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಕ್ರಿಯಾ ವಿಶೇಷಣದ ಕಾರಣದಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಮಹತ್ವ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಭಿನ್ನಪೋಷಕೀಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯುವವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನೊದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೋನೀಕರಣ, ಡಿನೈಟ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾವಯುವ ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಕಗಳಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದುವು.

ಸಹಜೀವತ್ವ: ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಹಜೀವತ್ವವನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಹಜೀವಿಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕ. ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮಾಡಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅತಿ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣದ ವೇಗ, ಸಸ್ಯರಸದ ಇಂಗಾಲ/ಸಾರಜನಕ ಅನುಪಾತ, ಒದಗುವ ರಂಜಕ, ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್, ಮುಂತಾದುವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳು. ಬೇರು ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇದ್ದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಾರಜನಕ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಭರವಸೆ ಏನಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯದ ಬಗೆಗೂ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ವಿಶೇಷ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಉಂಟು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ದ್ವಿದಳ ಸೋಂಕು ಸೇರುಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಇನಾಕ್ಯುಲೇಷನ್ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮೊದಲೇ ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಅಜೋಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮುಂತಾದ ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸದಾ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಹಿಂದೆ ಇಂಗಾಲದ ವೃತ್ತವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆವು. ಅದರಂತೆಯೇ ಸಾರಜನಕದ ವೃತ್ತವನ್ನು ಸಹ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಸಾರಜನಕದ ವೃತ್ತ : ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕ→ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ →ಅವುಗಳ ವಿಘಟನೆ ಅಮೋನಿಯಾ, (NH_4) → ನೈಟ್ರೈಟ್ (NO_3)→ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಡಿನೈಟ್ರಿಫಿಕೇಷನ್ನಿನಿಂದ → ಅನಿಲ ಸಾರಜನಕ (N) ಮತ್ತೆ ವಾಯುವಿಗೆ → ಅಮೋನಿಯ (NH_4) ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್ (NO_3) ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಗ್ರಹಿಕೆ → ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಘಟನೆ → ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮಾರ್ಪಾಡು → ಕೆಲವು ಭಾಗ ಬಸಿದು ನಷ್ಟ, ಹೀಗೆ ವರ್ತುಲಾಕಾರವಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಸತತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್: ಇವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು. ಇವೂ ಕೂಡ ಏಕಕೋಶಿಕ ಜೀವಿಗಳು. ಆದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಿಂತ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳು, ಇವು ದಾರದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ದಾರಗಳು ಕವಲೊಡೆದಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಅಸಾಧಾರಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಲವಾರು ಶತಕೋಟಿ ಇರಬಹುದು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಜಾಸ್ತಿ. ಹುಳಿಮಣ್ಣು ಇವುಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವಲ್ಲ. ಭೂಮಿ ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಗೋಚರವಾಗುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರಕ ವಾಸನೆ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾದುದು. ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಕ ಗುಂಪುಗಳಾದ ಲಿಗ್ನಿನ್‌ನಂಥ ಸಾವಯುವವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇವು ವಿಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಇವು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ತರುತ್ತವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು : ಇವು ತುಂತುಮಯುವಾಗಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯುವಾದ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ನಾಯಿಕೊಡೆ, ಬ್ರಾಕೆಟ್ ಅಣಬೆಗಳಂಥವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಈಸ್ಟ್, ಬೂಸ್ಟು ಮತ್ತು ನಾಯಿಕೊಡೆ. ಈಸ್ಟ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೂಸ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಸಾವಯವ ವಿಘಟನೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಂದಲೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದು ಸುಗಮವಾದ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವವಸ್ತು. ಒಂದು ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಾಧಾರಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ. ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಘಟನೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳನ್ನು ಇವು ವಿಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಘಟನೆಯಾದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗ ಇವುಗಳ ಶರೀರವಸ್ತುವಾಗುವುದರಿಂದ, ಉಳಿದ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಸಾವಯವಾಂಶ ಶೇಖರಣಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇವು ಅನುಕೂಲಕರ. ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಇವುಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಕ.

ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಶೈವಲ : ಇದು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗುಂಪು. ನಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉಳಿದ ಉನ್ನತ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆಯೇ ಇವುಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಾವಯವವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಏಕಕೋಶಿಕೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹರಡಿದ ಪಾಚಿಯ ಗಾತ್ರದವರೆವಿಗೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ನೀಲ ಶೈವಲ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಸಾರಜನಕ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಸಾರ ಜನಕದ ಸರಬರಾಜು ಆಗುವುದು ನಿಜ.

ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ : ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವೇ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕವು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೇವ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಂತೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಇವು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಹಾನಿಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾದ ವೃದ್ಧಿ ಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತಿಗೆ ದ್ಯೋತಕ. ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಕವೂ ಹೌದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಸತ್ತನಂತರವೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಸಜೀವ ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ತಮ್ಮ ಆಹಾರಾನ್ವೇಷಣೆಗೋಸ್ಕರ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಉಪದ್ರವವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ತಡೆಯುವ ಸಾಧನಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೆಟಿಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಕಜ್ಜಿ. ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದರೆ ಈ ರೋಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಗಂಧಕ ಹಾಕಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಿದರೆ ರೋಗ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನುಕೂಲಗಳು: ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಆಹಾರ ಸರಬರಾಜು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆದ್ಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ಮನಗಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆ ಅನಗತ್ಯ. ಹದವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಅಂದರೆ ಅಮ್ಲವೂ–ಕ್ಷಾರವೂ ಅಲ್ಲದ ಮಣ್ಣಿನ ರಸಸಾರ ಸ್ಥಿತಿ ಸಹ ಅಗತ್ಯ ಎನ್ನುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಆಗಲೇ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಸಾಧಾರಣ 6 ರಿಂದ 7·5ರ ಪಿ. ಎಚ್. ಬಹಳ ಅನುಕೂಲ. ಪಿ. ಎಚ್. 5·5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಅಂಶ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಅದರ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ವಿಮುಖವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಹದವಾದ ಮಟ್ಟದ ಉಷ್ಣತೆ ಕೂಡ ಆವಶ್ಯಕ. 29·5°C–35°C ಅಂತರ, ಸುಮಾರು 32°C ಉಷ್ಣತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೂರೈಕೆಯಾದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಎಂದರೆ ಹದವಾದ ತೇವಾಂಶ, ಜೌಗಾಗಬಾರದು; ಹಾಗೆಯೇ ತೀರ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿಸುತ್ತದೆ. ಹದವಾದ ತೇವಾಂಶದ ಜೊತೆ, ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ತ ಗಾಳಿ ತೂರುವಿಕೆ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕ. ಇವೆಲ್ಲಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಬೇಕಾದ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳೂ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೇಗೆ ಅಗತ್ಯವೋ ಹಾಗೆಯೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಸಾಗಲೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು

ಹದಿನೇಳನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾನ್‌ಹೆಲ್ ಮಾಂಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚಿಂತನೆಮಾಡಿದ. 100 ಕೆ.ಜಿ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಅದರಲ್ಲಿ 2 ·5 ಕೆ.ಜಿ. ತೂಗುವ ಒಂದು ವಿಲ್ಲೊ ರೆಂಬೆಯನ್ನು ನೆಟ್ಟು, ಅದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಉಣಿಸಿ, ಐದು ವರ್ಷಕಾಲ ಬೆಳೆಸಿದ. ತದನಂತರ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೂಗಿದಾಗ, ಅದು 35 ·20 ಕೆ.ಜಿ. ಗಳಷ್ಟಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆಗಿದ್ದ ನಷ್ಟ, ಕೇವಲ 56 ·69 ಗ್ರಾಂ ಮಾತ್ರ. ಈ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೂಲ ತತ್ವ ನೀರು ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಇದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಜವಾದರೂ, ಆತ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿ ತಮ್ಮ ಶರೀರ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳ ಜ್ಞಾನವೂ ಸಹ ಖಚಿತವಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವ ನೀರು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರಧಾನಾಧಾರ.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಾಗಿ ನೀರು, ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀರು ಆಗ ಮಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗ, ಒಣಗಿದ ಸಸ್ಯವಸ್ತುವಿಗೂ 200–1,800 ಭಾಗ ನೀರು ಬಳಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30 ರಿಂದ 50 ಭಾಗ ಕಣಾಂತರ ಇರುವುದನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಉಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು (1) ಮಳೆ (2) ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು (3) ಅಂತರ್ಜಲ (1 ಮೀಟರ್ 92 ಸೆ.ಮಿ.ಗೂ ಕಡಿಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ

ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ). ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ, ಆರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವಿಸರ್ಜನೆ ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು

(1) **ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು**: ಅಂದರೆ, ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಲಿಮೊನೈಟ್ $2Fe_2O_3\ 3H_2O$. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಇದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂತಹ ನೀರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನ ಹಬೆಗೂಡುಒಲೆ (ಓವನ್) ಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಈ ರೂಪದ ನೀರು ಹೊರ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

(2) **ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು**: ಅಂದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರಿನಾಂಶ; ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುದಿನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 105° C –110° C ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವ ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ 6–8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಿಸಿ, ನಷ್ಟವಾಗುವ ಇಂತಹ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲನ್ನು ಶೇಕಡಾ 98·2 ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆಗಮಾಡಿಸಲು ಶೇಕಡಾ 3·3 ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ ವನ್ನು ಶೇಕಡಾ 98·2 ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದಿಂದ ಕಳೆದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಅಂಶವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದರೆ ಆರ್ದ್ರತಾ ಅನುಪಾತ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ :	ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	100 ಗ್ರಾಂ
	ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕ	96 ಗ್ರಾಂ
	ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ತೂಕ	4 ಗ್ರಾಂ
	ಅಂದರೆ $\frac{4}{96} \times 100$	4·16

ಅಸ್ಫಟಿಕ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದೆಡೆ, ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸ್ಫಟಿಕದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೊರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಸ್ತಾರ ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬರೀ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೆ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣು

ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾಂಶ, ಮರಳು ಮಣ್ಣು: 2 ·5, ಮರಳು ಗೋಡು: 3 ·39, ಗೋಡು: 5 ·1, ಜೇಡಿ ಗೋಡು: 6 ·49, ಜೇಡಿ: 10 ·8 ಇರುತ್ತದೆ.

(3) **ಲೋಮನಾಳ ನೀರು**: ಈ ರೂಪದ ನೀರನ್ನು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆರಿಸುವುದರಿಂದ, ಹಾಗೆಯೇ, ಸಸ್ಯ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಚಲನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೂಪದ ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತ, ಕಣಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಪೊರೆಪೊರೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಕಣಾಂತರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಮೊದಲು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಾಗಿ ಬಸಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಾಂತರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನಾಂಶ ಪೂರ್ತಿ ಇದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಈ ರೀತಿಯ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು, ಇಳಿಮುಖ ವಾದಂತೆಲ್ಲಾ, ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಶ್ರಮ ಅಥವಾ ಋಣ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆದರ ಸಸ್ಯ ಜಲವಿಸರ್ಜನೆ, ಅಂದರೆ ಎಲೆ–ಕಾಂಡಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಆವಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆದರ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳ ನೀರಿನಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರುವ ವೇಗವೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೀರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಾಗ, ಸಸ್ಯ ಶರೀರ ಕಣಗಳ ದೃಢತೆ ನಾಶವಾಗಿ ಅವು ಬಾಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣ ತಂಪಾಗಿ ಆರ್ದ್ರತೆ ಏರಿದಾಗ, ಸಸ್ಯ ಪುನಃ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಏನೇ ಆದರೂ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಅದರ ಮಟ್ಟ ಸಸ್ಯ ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ಸಸ್ಯ ಪೂರ್ತಿ ಬಾಡಿ ಸತ್ತುಹೋಗು ತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಲೋಮನಾಳ ನೀರು ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅದು ಸಸ್ಯ ಜಲಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡ ಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ನೀರನ್ನು ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಸ್ಯ ಬಾಡಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ, ಈ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳು

ಮಳೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗಲೂ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡದೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಕೆಲವು ತಾಯಿಬೇರುಗಳು ಕೆಳವಲಯಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

(4) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು : ಇದು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು. ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಾಂತರ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಭೂಮಿ ಜೌಗಾದರೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗಲೂ ತೇವ ಉಳಿಯುವ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೊಸ ಗಾಳಿ ತೂರದೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ನೀರನ್ನು, ಚರಂಡಿ ತೆಗೆದು ಬಸಿದು, ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಜಮೀನಿನ ನೀರುಧಾರಣಶಕ್ತಿ : ಇದು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ ನಿಂತಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಳೆ ಆಗಿ ಭೂಮಿ ಪೂರ್ತಿ ನೆನೆದು, 2–3 ದಿನಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಸಂತೃಪ್ತಿಯಾಗುವಷ್ಟು ನೀರುಣಿಸಿದ ನಂತರ ಸಹಾ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ನೀರನ್ನು ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸುಮಾರು ಒಂದು ಹದ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಜಮೀನಿನ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲ ಆಳದ ಮಣ್ಣಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳೆಲ್ಲ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಇಳಿದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು, 2–3 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಧಾರಣಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದ ನೀರಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧಾರಣಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು, ತೇವಮಣ್ಣನ್ನು ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜಿನಲ್ಲಿ 1,000 ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನೀರಿನ ಅಂಶಕ್ಕೆ "ತೇವ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ" ("ಮಾಯಿಸ್ಚರ್ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್") ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮತ್ತು ಜಮೀನಿನ ಧಾರಣಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸರಿಸಮಾನ. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇದರ ಶೇಕಡಾಂಶವನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣು: 3·6, ನವಿರು ಮರಳು ಮಣ್ಣು: 4·3; ಮರಳು ಗೋಡು: 10·3; ನವಿರುಮರಳು ಗೋಡು: 12·3; ಒಂಡು ಗೋಡು 19·8; ಜೇಡಿ ಗೋಡು 23·1. ಸೂಕ್ತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ (15

ವಾತಾವರಣ) ಮತ್ತು ಧಾರಣಶಕ್ತಿ ($\frac{1}{8}$ ವಾತಾವರಣ) ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಜೇಡಿಯ ಅಂಶಕ್ಕೂ, ಒದಗುವ ನೀರಿಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನುಳ್ಳ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳು ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತುಂಬಾ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದವು. ತೇವ ಸಮಾನಾರ್ಥಕವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಾಡುವ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಬ್ರಿಗ್ಸ್ ಮತ್ತು ಷಾಟ್ಸ್ ಅವರು ತೇವ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು 1·84 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಸುಮಾರು ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ಬಾಡುವ ನೀರಿನಾಂಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಧಾರಣಶಕ್ತಿಯ ನೀರಿನ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಭಾಗ ಒದಗುತ್ತದೆ ಎಂದಂತಾಯಿತು.

ಕೋಷ್ಟಕ 16

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ

ಸ್ಥಳ ವಿವರಣೆ	ಆಳ (ಸೆ.ಮಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)	ಜೇಡಿ ಅಂಶ	ಶೇ. ತೇವಾಂಶ $\frac{1}{8}$ ವಾಯುಭಾರ	15 ವಾಯುಭಾರ	ಶೇ.ಒದಗುವ ನೀರು
ಬಬ್ಬೂರು–ಹಿರಿಯೂರು	0–7·62	25·1	19·8	7·8	12·0
ಕೆಂಪುಗೋಡು ಜೇಡು ಮಣ್ಣು	7·62–20·32	26·7	22·5	9·0	13·0
ಕೆಂಪುಗೋಡು ಜೇಡು ಮಣ್ಣು	20·32–48·10	30·4	23·6	8·9	14·7
ಧರ್ಮಾಪುರ–ಹಿರಿಯೂರು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು	0·7·62	54·6	42·6	22·9	19·5
—,,—	7·62–30·48	42·0	28·2	13·6	15·6
ನರಗುಂದ–ಧಾರವಾಡ, ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು	0–7·62	50·6	41·3	21·4	19·9
—,,—	7·62–45·72	60·7	48·4	25·9	22·5
ವಿ.ಸಿ. ಫಾರಂ, ಮಂಡ್ಯ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆ ಕೆಂಪು ಮರಳು ಜೇಡಿ	0·7·62	23·5	18·6	7·7	10·9
—,,—	6·72–45·72	42·6	34·9	17·0	17·0
ಮರಳು ಮಣ್ಣು, ಮಂಡ್ಯ	0–7·62	12·0	8·6	4·0	4·6

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿ: ಮಣ್ಣು, ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ತಿ ಸಂತೃಪ್ತವಾದಾಗ ಅವರಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಾಂತರ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ್ಜಲದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಾಂತರ, ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಾಂಶ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೀನ್ ಮತ್ತು ರಜೋಸ್ಕಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಾಧನ, ತಳದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಬಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಶೋಧಿಸುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಕೂರಿಸಿ, ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತಗೊಳಿಸಿ ನಂತರ ಉಳಿಯುವ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು, 100–105°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬಂದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಶಕ್ತಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಕಲ್ಪನೆ: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ರಂಧ್ರ ಪೂರಿತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಶಾಖ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ನೀರಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯಕ್ರಿಯೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕಾದರೆ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುವುದೂ ಸಹ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ನೀರು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೂ ಸಹ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಶ್ರಮದ ವ್ಯಯ ಅಗತ್ಯ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನೀರು ಉಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಒಂದು, ಮಣ್ಣಿನ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪೊರೆಗಳು ಕರ್ಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕರ್ಷಣಾ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ನೀರು ಅದರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಬಹಳ ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ದ್ರವ ರೂಪವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪೊರೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಮುಖಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ನೀರಿನ ಹಿಡಿತ ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು ಸುಲಭ. ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಂತೆ ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು

ತೆಗೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಶ್ರಮ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಆರ್ದ್ರ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೂ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲತೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪಿ. ಎಚ್. ಮಾನದಂಡದಂತೆಯೇ ನಮೂದಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಪಿ. ಎಚ್. ಮಾನದಂಡದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಲಾಗರಿದಮ್ (ಲಘುಗುಣಕಮಾಪಕ) ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು, ಅಗತ್ಯವಾದ ಬಲವನ್ನು ಏಕಮಾನ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದಂತೆ ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲ ನೀರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಬಲ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಬಲವನ್ನು ಪಿ. ಎಫ್. ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. "ಪಿ" ಲಾಗರಿದಮ್ ಮಾಪಕಬಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 17

ಪಿ. ಎಫ್. ಮೌಲ್ಯದ ವಿವರ

ಪಿ. ಎಫ್. ಮೌಲ್ಯ	ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ	ಸರಿಸುಮಾರು ಒತ್ತಡ, ವಾಯು ಭಾರಗಳಲ್ಲಿ (ಒಂದು ವಾಯು ಭಾರವೆಂದರೆ 6·8 ಕೆ.ಜಿ. ತೂಕ)
0·0	1	1/1,000
1·0	10	1/1,000
2·0	100	1/10
2·7	501	½
3·0	1,000	1
4·0	10,000	10
4·2	15,849	15
4·5	31,623	31
5·0	100,000	100
6·0	1,000,000	1,000
7·0	10,000,000	10,000

ನಾವು ಈ ಮೊದಲು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ವಿವಿಧ ರೂಪದ ನೀರಿನ ಪಿ. ಎಫ್. ಮೌಲ್ಯ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಧಾರಣಶಕ್ತಿ: ಪಿ. ಎಫ್. 2·7, ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ: ಪಿ. ಎಫ್ 4·2, ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು: ಪಿ. ಎಫ್ 4·5, ಓವನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು: ಪಿ. ಎಫ್. 6·9, ಪಿ. ಎಫ್. 0–2·7 ಅಂತರ: ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಥವಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಎಳೆಯಬಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪಿ. ಎಫ್. 2·7–4·2 ಅಂತರ: ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವ ರೂಪದ ಲೋಮನಾಳ ನೀರನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಪಿ. ಎಫ್. 4·2–4·5 ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಬಹಳ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದು ಕಷ್ಟ. ಪಿ. ಎಫ್. 4·5–7·0 ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಾಂತರ ನೀರಿನಿಂದ ಆವರಿಸಿದ್ದಾಗ ಪಿ. ಎಫ್. ಮೌಲ್ಯ ಸೊನ್ನೆ (0) ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ನಿರ್ದೇಶಕಗಳು	ಆರ್ದ್ರತಾ ಅನುಪಾತ	ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ	ಜಮೀನಿನ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ	ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿ
ಪಿ.ಎಫ್. 7·0	4·5	4·2	2·7	0
ವಿವಿಧ ರೂಪದ ನೀರು	ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು	ಒಳ ಲೋಮ ನಾಳ ನೀರು	ಹೊರ ಲೋಮ ನಾಳ ನೀರು	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು
ಒದಗುವಿಕೆ	↓ ಒದಗದ ನೀರು,	↓ ಒದಗುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ	↓ ಹದವಾದ ಮತ್ತು ಒದಗುವ ನೀರು	↓ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು
	↓ ತೀರ ಒಣ ಮಣ್ಣು			↓ ಸಂತೃಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿ

ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಮೊದಲು ನಾವು ಪಿ. ಎಫ್. ಮಾಪಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಪಿ.ಎಫ್. 4·5; ಸುಮಾರು 31 ವಾಯುಭಾರ, 31,000 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡೆವು. ಹಾಗೆಯೇ ಜಮೀನಿನ ಧಾರಣಶಕ್ತಿ 0·33 ವಾಯುಭಾರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ 330 ಸೆ.ಮಿ. ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮಾನ ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ಸಹ ನೋಡಿದೆವು. ಪಾದರಸ ನೀರಿಗಿಂತ 13·6 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವುಳ್ಳ ವಸ್ತು. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ನೀರಿನಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪಾದರಸದ ಕರ್ಷಣಮಾಪಕ ಅಥವಾ ಟೆನ್ಸಿಯೋಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣ

ವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉಪಕರಣದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಜೇಡಿ ಕುಂಡ ಮತ್ತು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಪಾದರಸದ ಪಾತ್ರೆ. ಈ ಜೇಡಿ ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಂಡವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಕುಂಡದ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ; ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪಾದರಸ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯದ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪೈರಿನ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣು ತೀರಾ ಒಣಗಿದಾಗ ಇದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣ ಜಿಪ್ಸಂ ಬ್ಲಾಕ್. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ ತುಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ ತುಂಡನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13 **ಜಿಪ್ಸಂ ಬ್ಲಾಕ್**

ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿ, ಜಿಪ್ಸಂನಲ್ಲಿನ ತೇವ ಇಳಿಮುಖವಾದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ನಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ನೀರಿನ ಶೇಕಡಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ನಿಖರವಾಗಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸಹಜವಾಗಿ ಈ ಮೊತ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣರಚನೆ ಮತ್ತಿತರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ ಬ್ಲಾಕ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಯಾವಾಗ ನೀರು ಕೊಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ನಷ್ಟ

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ಲೋಮನಾಳಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಿ, ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೆ ಮೂಲಾಧಾರ ಮಳೆ. ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದಲೋ ಅಥವಾ ಆವಿ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೋ ಇಲ್ಲವೆ ಸಸ್ಯ ಶರೀರದ ಮೂಲಕ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಸೇರಿಯೋ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಮಳೆ ನೀರು, ಅದರ ನೀರು ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೋರುವ ಕ್ರಿಯೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಹರಡುವಿಕೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದ ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯ. ಆರ್ದ್ರ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆವೀಕರಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೋರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಮಲೆನಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದು ಹೆಚ್ಚಾದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮರಳಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ನೀರು ಸೋರುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಹಳ ಅಪರೂಪ. ಜೇಡಿ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರುವುದು ಕಷ್ಟ. ಹಾಗಾಗಿ ಮಳೆ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಸಮೂಹ ಇದ್ದರೆ ಸೋರುವ ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಕರಗುವ ರೂಪದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ Ca, Mg ಮತ್ತು S ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ನಷ್ಟದಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿ

ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. **ಅತಿಯಾಗಿ ಸೋರಿ** ಹೋಗುವ ಭೂಮಿಗಳ ಫಲವತ್ತನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ.

ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದಲೇ ಆವಿಯ ರೂಪದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಿರುಕುಗಳಿಂದ ತೇವ ಆರಿ ನೇರವಾಗಿ ನಷ್ಟ ವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ನೀರಿನ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಶೇಕಡಾ 25 ಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ 75 ಭಾಗ ದಲ್ಲಿ, 25 ಭಾಗ ಪೈರು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಉಳಿದ ಭಾಗ ಸೋರುವಿಕೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಕೊಚ್ಚಿಯೋ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಶುಷ್ಕ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯ ವಾಗಲಾರದು. ಆದರೂ, ಇದು ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಆವಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಿ ನಷ್ಟಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಕ. ವಾಯುವಿನ ಆರ್ದ್ರತೆ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶ. ಶುಷ್ಕ ಹವೆ ಇದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೇವ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಕಡಿಮೆ. ಒಣಗಾಳಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಷ್ಟ ಬಹಳ ಶೀಘ್ರ.

ಸಸ್ಯ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ : ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯದ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದದ್ದು. ಈ ನಷ್ಟ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಸ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಆಗಮಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ವಾಹಕ. ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ನೀರು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಸ್ಯಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಸುಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ, ಈ ನೀರು ಸಸ್ಯದ ಮೇಲ್ಮೈ ಯಿಂದ ಆರಿ, ಆವಿಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ರೀತಿ

ಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಆಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸಸ್ಯ ಭಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಣ ಸಸ್ಯವಸ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ, ಸುಮಾರು 70.7 ರಿಂದ 453.5 ಕೆ.ಜಿ. ನೀರು, ಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಒಣವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಜಲವಿಸರ್ಜನಾ ಅನುಪಾತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅನುಪಾತ ಒಂದೊಂದು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ ಉಷ್ಣತೆ, ಬಿಸಿಲು ಝಳ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಬದಲಾದಂತೆ ಈ ಅನುಪಾತವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ನಿರ್ವಹಣೆ: ಇದನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಕೊಚ್ಚುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು, ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಯಿಂದ ಜಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

ಮಳೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಗೆ ಇಳಿಯದೆ ಮೇಲೆಯೇ ಕೊಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಫಲವತ್ತು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಪಾತಳಿ ಒಡ್ಡುಗಳು ಮುಂತಾದ ಭೂಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರನ್ನು ಬಸಿಯುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಉತ್ತು, ಬಿತ್ತಿ, ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಪೈರಿನ ಜೊತೆ ಕಳೆ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಕಳೆ ಮತ್ತು ಪೈರಿನ ಮಧ್ಯೆ ನೀರಿಗೆ, ಪೋಷಕಗಳಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಉಂಟಾಗಿ, ಪೈರು ಹಿಂದಾಗುತ್ತದೆ, ಕಳೆ ಗೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ನೀರು ಆರುವುದನ್ನು ಅಂತರ ಕೃಷಿಯಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ, ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ತೇವದ ಮಟ್ಟ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕಾಡು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಸಂರಕ್ಷಣ ಧೋರಣೆ ಆವಶ್ಯಕ. ದೇಶದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಬಹುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯದ ಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದರೆ, ಮಳೆಯಿಂದ ಬಿದ್ದ ನೀರು, ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗದೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೊರೆಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಾದಾಗ, ಎಲ್ಲಾ ನೀರು ತಕ್ಷಣ ಕೊಚ್ಚಿ ಹಳ್ಳ, ನದಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿ ಅವು ಉಬ್ಬಿ ಹರಿದು ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಗಳು ಒಣಗಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ ಜನ ಪರಿತಪಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದೇಶದ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಪತ್ತು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸೌಕರ್ಯ. ಕೃಷಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉತ್ತು ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡದೆ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅದರ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದು ಏಳಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ನೆಮ್ಮದಿಯಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಲೀನ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂರು ರೀತಿಗಳು ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಇವೆ. (1) ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ಅಥವಾ ಅಯಾನ್‌ಗಳು, (2) ಋಣ ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು (3) ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಾವಯುವವಸ್ತು. ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ವಿಲೀನ ಘಟನೆ ನೇರ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಈಗ ವೇದ್ಯವಾಗಿದೆ. K^+ ಅಥವಾNH_4^+ ಅಯಾನು ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಾಗ ಅದರಿಂದ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ Ca^{++} ಮತ್ತು Mg^{++} ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಋಣ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆ ಬಹುವಾಗಿ ರಸಾಯಣಿಕ ಅವಘಾತ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಗುವುದಿದೆ. ಕರಗುವ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಹೊಂದಿ ಕರಗದ ಕಬ್ಬಿಣ ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. HCO_3^-, $SO_4^=$ NO_3^- ಮತ್ತು Cl^- ನಂಥ ಅಯಾನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಕರಗದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಸಾವಯುವವಸ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು ಜೇಡಿ ತಂತುಕರಣವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಅವಘಾತವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಫಲವತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲ ಕ್ರಿಯೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹಾಕಿದ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪದರದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಬೆಳೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಯೂಯೆಜ್ ಫಾರಂಗಳಲ್ಲಿ, ಚರಂಡಿ ರೊಚ್ಚಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಇದೇ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಧನಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ : ನಾವು ಜೇಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದಂ ಬಹುತೇಕ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟು ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಧನಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿ

ಸುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆವು. ಮಣ್ಣನ್ನು, ತಟಸ್ಥ ಲವಣ ದ್ರಾವಣ ದೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಹೀಗೆ ಇರುವ ಧನಅಯಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಿಲ್ಟರ್ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಫನಲ್ (ಆಲಿಕೆ) ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತೊರಿದಾಗ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಸೋಡಿಯಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತು, ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಘನಸ್ಥಿತಿ ದ್ರಾವಣಸ್ಥಿತಿ ಘನಸ್ಥಿತಿ ದ್ರಾವಣಸ್ಥಿತಿ

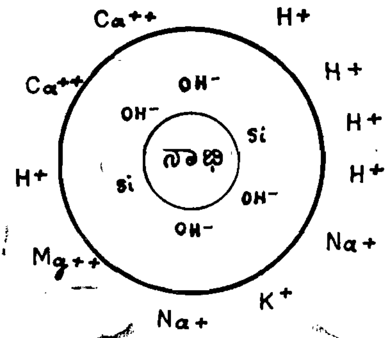
$$\text{Ca, Mg, Na, K Soil} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na Soil} + \text{Ca, Mg, Na, K Chlorides}$$

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಮಣ್ಣು + ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ⇌ ಸೋಡಿಯಂ ಮಣ್ಣು + ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು.

ಈ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕೇಂದ್ರ, ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಭಾಗ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವಘಾತ ಸಿಲಿಕೇಟು ವಸ್ತುಗಳು. ಮರಳುಗಳಿಗೆ ವಿನಿಮಯಶಕ್ತಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳ ಫಲವತ್ತು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ ತೀರ ಕೆಳಮಟ್ಟದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಜೇಡಿ ಗೋಡುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಧನಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಫಲವತ್ತು ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ವಿನಿಮಯ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಗೊಬ್ಬರ ಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಧನಅಯಾನುಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಹೊರಗೆಡವುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಕ್ರಮೇಣ ಹುಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

19ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆ ಯೂರೋಪಿನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟಿನಂಥ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದು ಕರಗಿ ಬಸಿದು ನಷ್ಟವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ಜನರನ್ನು ಬಾಧಿಸತೊಡಗಿತು. ಈ ಭಾವನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದುವು. 1850ರಲ್ಲಿ ಥಾಮ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ವೇ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಮೋನಿಯಂ ಭಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಸಮಾನ ಪರಿಮಾಣದ

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಈ ವಿಷಯ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತು. ಲೀಬಿಗ್, ವಾನ್‌ಬೆಮ್‌ಮೆಲನ್, ಮೆಗ್ನರ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು 1850–1912ರ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಮೆಗ್ನರ್, ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದಿಟ್ಟ. (1) ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಧನಅಯಾನುಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲ; ಅದು ಒಂದು ಲೀನತೆ ಕ್ರಿಯೆ. (2) ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಪರ್ಮ್ಯುಟೈಟ್ ಕಣ ಒಂದು ನಾಭಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅವನು ಮೈಕ್ರಾನ್ ಅಥವಾ ಅಲ್ಟ್ರಾಮೈಕ್ರಾನ್ ಎಂದು ಕರೆದ. (3) ನಾಭಿ ಹೊರಗಡೆ, ಅದರ ಸುತ್ತ ಈ ನಾಭಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಹಾಗೆ, ಅಂದರೆ ಅದರ ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಧನಅಯಾನ್‌ಗಳು, ಮತ್ತು (4) ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಇದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿನಿಮಯ ಧನಅಯಾನ್ ಸಮೂಹ, ತೇವ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಜಲಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮುಂದಗಟ್ಟಿದ ಅಯಾನುಗಳು OH ಅಯಾನುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾರಿ OH ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕೇಟು ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ. 14 :- ಮೆಗ್ನರನ ಅಯಾನ್ ಸಮೂಹದ ಕಲ್ಪನೆ

ಗೆಡ್ರಾಯಿಜ್ (1922–25) ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಅವನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆ, ಕೇವಲ ರಾಸಾ

ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ, ಭೌತಿಕ-ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರ ನಡೆಯುತ್ತದೆ; ಮೇಲ್ಮೈವ ಶಕ್ತಿಯ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯ. ಮಾಟ್ಸನ್ (1929–1947) ಎಂಬಾತ, ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಅದರ ಪಿ. ಎಚ್- ಗೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳಿದ.

ಹೆಂಡ್ರಿಕ್ಸ್, ಫ್ರೈ, ಕೆಲ್ಲಿ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಖನಿಜ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತು ಹರಳಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದರ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ರಚನೆ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಪ್ರಧಾನ ಖನಿಜಗಳ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಅನ್ನು ಹೊತ್ತ O ಮತ್ತು OH ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಧನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಅನ್ನು ಹೊತ್ತ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ (Si, Al, Fe) ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ (Mg) ಅಯಾನುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಅವು, ತಮ್ಮ ಹರಳು ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಧನಅಯಾನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಧನಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಆವಶ್ಯಕ ಎಂಬ ಅಂಶ ವಿಧಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹರಳು ಚೌಕಟ್ಟು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟು O ಮತ್ತು OH ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಒಟ್ಟು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾರಿ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ (K) ಧನಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ, ಜೇಡಿವಸ್ತು ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಋಣ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಮೊತ್ತ ಧನಅಯಾನ್‌ಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ ಹರಳು ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾಗಿರುವ ಧನಅಯಾನುಗಳ ಸಮೂಹ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವು ಮಣ್ಣು ತೇವವಾದಾಗ ವಿಯೋಜಿತವಾಗಿ ಇತರ ಧನ ಅಯಾನ್‌ಗಳೊಡನೆ ವಿನಿಯಮ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ವಿನಿಮಯ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಾಯಿ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹರಳು ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಪದರಗಳು ಮಧ್ಯೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು ಹೋಗಿ, ಅವು ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಚಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳು ವಿನಿಮಯ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಧನಅಯಾನುಗಳ ವಿನಿಮಯ, ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಧನಅಯಾನು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಹರಳು ಇಲ್ಲವೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಧನಅಯಾನಂಗಳ ನಡುವೆ ಆಗಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಸಸ್ಯ ಬೇರುಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಧನಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಹರಳು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಧನಅಯಾನುಗಳ ನಡುವೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆಬೇರೆ ಜೇಡಿ ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಧನಅಯಾನುಗಳ ನಡುವೆ ಆಗಬಹುದು. ಧನಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತಕ್ಷಣ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಿಂದಿರುಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಂದರೆ NaCl ದ್ರಾವಣದಿಂದ

ಒಂದು ಮಣ್ಣನ್ನು ತೂರಿದರೆ, ಆ ಮಣ್ಣು ಸೋಡಿಯಂ ಮಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆ. ಪುನಃ ಈ ಸೋಡಿಯಂ ಮಣ್ಣನ್ನು $CaCl_2$ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಧನಅಯಾನುಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಿಗಿತದಿಂದ ಅಂಟುಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಅಣುತೂಕ, ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಲಜನಕ > ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ > ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ > ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ > ಸೋಡಿಯಂ, ($N > Ca > Mg > K > Na$) ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. H ಎಲ್ಲಾ ಧನಅಯಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($NaCl$) ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತೆರಪಿಲ್ಲದೆ ತೂರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಿನಿಮಯ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೊರಹಾಕಬಹುದು. ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸುವ ಹಿಸ್ಸಿಂಕ್ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ 25 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಿಲ್ಟರ್ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($NaCl$) ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತೂರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಿಮದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೋಡಿಯಂನಿಂದ ಬದಲಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಸೋಡಿಯಂ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಅಮೋನಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟ್ ಇಂತಹವುಗಳಿಂದ ತೂರುವುದರಿಂದ ಜಲಜನಕ ಇಲ್ಲವೇ ಅಮೋನಿಯಂ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇರುವ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣ : ಇದು ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸಹಜವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹದವಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಾಗ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವರ ತರುವಾಯ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ,ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟದ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಟ್‌ಸನ್ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು 18ನೇ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿನಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಹಿಸ್ಸಿಂಕ್ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಂತೆ ಹದವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca): 80, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ(Mg):14, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ (K):3, ಸೋಡಿಯಂ (Na): 3 ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ, ಆದರ ಜಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯ ಬದಲು ಸೋಡಿಯ ಅಂಶ ಏರಿದಂತೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 18

ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಕಡಾ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ವಿವರ

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಆಕ್ಸೈಡ್	ಜೇಡಿ	ಮರಳು ಗೋಡು
ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (MnO)	0.016	0.002
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CaO)	1.330	0.150
ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (MgO)	0.360	0.040
ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (K_2O)	0.130	0.070
ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Na_2O)	0.030	0.020

ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (C.E.C.): ಇದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧನಅಯಾನುಗಳ ಮೊತ್ತ (ಜಲಜನಕ ಇದ್ದರೆ ಅದೂ ಸೇರಿ) ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲೋಸುಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಜಲಜನಕ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಅಥವಾ ಸಮಾನಾರ್ಥಕಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಏಕಮಾನ, ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ (ಮಿ.ಈ). 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಇದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ Ca = 0.20%; Mg = 0.024%; Na = 0069%; K = 0078% ಇವೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದನ್ನು ಮಿಲಿ ಗ್ರಾಂಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸಮಾನಾರ್ಥಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಬರುತ್ತದೆ. Ca, Mg, Na ಮತ್ತು Kಗಳ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 20, 12, 23, 39. ಹೀಗೆ, ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಏಕಮಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಿ. ಈ. Ca, ಒಂದು ಮಿ. ಈ Mg. Na, K,H ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಮಾನ. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ

ಶೇಕಡಾ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಸಮಾನಾರ್ಥಕ ತೂಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಂಶ ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ: Ca = 10, Mg = 2, Na = 0·3, K = 0·2, ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮೊತ್ತ 12·5 ಮಿ. ಈ.

ಮಣ್ಣಿನ ಧನಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು, ಅದನ್ನು ತಟಸ್ಥ ಅಮೋನಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟಿನಿಂದ ತೂರುವುದರಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೋನಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟನ್ನು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ನಿಂದ ತೊಳೆದು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಂದಗಟ್ಟಿರುವ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಕಿ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ ಅಮೋನಿಯಾ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗದೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಳಿದ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಗಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು 100 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇಷ್ಟು ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ:

1 ಮಿಲಿಲೀಟರ್ $N/_{10}H_2SO_4 = 0\cdot0017$ ಗ್ರಾಂ ಅಥವಾ

1·7 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ NH_3 ಅಥವಾ $\frac{1\cdot7}{17}$ ಅಂದರೆ 0·1 ಮಿ. ಈ. NH_3

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮಣ್ಣು 10 ಗ್ರಾಂ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

CEC = n x 0·1 x 0·1 x 100 ಮಿ. ಈ. $\frac{100}{10}$ ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ

n = ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟ $\frac{N}{10}$ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಮಿಲಿಲೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅಮೋನಿಯಾ ಅಸಿಟೇಟ್ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ

ಲವಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರುವುದಕ್ಕೆ ಸೋಡಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪುನಃ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂಅನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ಅಂಶವನ್ನು ಫ್ಲೇಮ್ ಫೋಟೋಮೀಟರ್ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 19ರಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿನ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಗೂ ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಸಂಯುಕ್ತ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟಿನಿಂದಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸದ ಇತರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಇರಬಹುದು. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಾಂ ಜೇಡಿಗೂ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮಿ. ಈ. C.E.C. ಹೊಂದಿದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಜೇಡಿಯ C.E.C. ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಮಿ. ಈ.ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆ C.E.C. ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ: ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ (1)ಸಸ್ಯಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. (2) ಅವು ತೂರುವ ನೀರಿನ ದೆಸೆಯಿಂದ ಕರಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು (3) ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲೂ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಶೇಷ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಂತೆ, ಹದವಾದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕ. ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಆಧಾರಗಳಾದ ಅಮೋನಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇಂತಹ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದಲೇ ಒದಗಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇಕಾದರೆ ಹದವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಅಗತ್ಯ. ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಬಹುತೇಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಜೇಡಿಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ, ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಂಶ ಇಳಿಮುಖವಾದಂತೆ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಉದ್ಭವವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಿಸ್ಸಿಂಕ್, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಟ್ಟ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿದ. ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ವಿನಿ

ಕೋಷ್ಟಕ 19

ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು : (100 ಗ್ರಾಂಗೆ ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟುಗಳಲ್ಲಿ)

ಆಳ (ಸೆ.ಮಿ. ಗಳಲ್ಲಿ)	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca)	ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ (Mg)	ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ (K)	ಸೋಡಿಯಂ (Na)	ಜಲಜನಕ (H)	ಒಟ್ಟು	ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು (C.E.C.)	ಪಿ.ಎಚ್ (pH)	ಶೇಕಡಾ ಜೇಡಿ
ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು									
0–15.24	35.0	8.4	0.4	0.5	...	44.3	39.6	8.0	39.0
	(79)	(19)	(0.9)	(1.2)	...				
15.24–30.14	34.9	7.8	0.4	0.7	...	43.8	39.6	8.1	41.1
	(75.6)	(19)	(0.9)	(1.5)	...				
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು									
0–15.24	4.4	3.6	0.2	0.4	1.6	10.2	10.8	6.1	20.0
	(43)	(36)	(6.9)	(3.7)	(15)				
15.24–30.24	5.8	4.2	0.3	0.5	1.6	12.4	16.0	6.1	31.8
	(47)	(34)	(2.6)	(3.8)	(13)				

ಮಧು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳ ಅನುಪಾತದ ಶೇಕಡಾ ರೂಪದ ಸೂಚನೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಈ ಮೊದಲೇ ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ (ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು) ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 10.2; ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ 4.4, ಅದರ ಶೇಕಡಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಂತೃಪ್ತಿ 43, ಹಾಗೆಯೇ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂತೃಪ್ತಿ: 84.3. ಮಣ್ಣು ಅಸಂತೃಪ್ತವಾದ ಹಾಗೆ, ಹುಳಿಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಅವರ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಮತೋಲನ ಕಲಕುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ಜೇಡಿ ಅಯಾನೀಕರಣ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೇಡಿಯ ಅಯಾನೀಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಮಣ್ಣಿನ ಹದ ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಕ್ಷಾರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿ ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹದ ನಾಶವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ: ಮಣ್ಣಿನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರ ಮಾಡುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಸಮಂಜಸ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಭೂಮಿಗೆ ಅಮೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳು, ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಮುಂದಿನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ :

ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಜೇಡಿಗಳು ಈ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನುಳ್ಳ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಸಮಸ್ಯೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಜೇಡಿ, ಒದ್ದೆಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಒಣಗಿದಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಖನಿಜಗಳುಳ್ಳ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳು ತೇವವಾದಾಗ ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ವಿಚಾರಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳು ಖನಿಜ ಹರಳಿನ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ದೊಡ್ಡವಾಗುವುದರಿಂದ ಒಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಖನಿಜಗಳು

ಕುಗ್ಗಿ ಒಳಗೆ ಹೋದ ಈ ಅಯಾನುಗಳು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೇವವನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೋನೈಟ್ ಖನಿಜದ ರೇಖುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹೋಗಿ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಾಗ ಅವು ಕುಗ್ಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಒಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಗೊಬ್ಬರದ ಗಣನೀಯ ಭಾಗ ಈ ರೀತಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಹದವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬೆಳೆಗಳ ಸುಗಮವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಕ್ಷಾರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡೆವು. ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥ, ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಬಹುದು. ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರೀಯತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಧಾರಣ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರಬಲ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ ಅದು ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸಜ್ಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಅಯಾನುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣ ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಅಯಾನುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥಾ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 0.000,000.1, ಗ್ರಾಂ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾದ ಜಲಜನಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಲೀಟರ್ 1 N ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಯಾವುದೇ 1 N ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಇರುತ್ತದೆ. 0.01 N ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ 0.01 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ ಸುಮಾರು ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ 0.000,000, 1 N ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೆ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಭಿನ್ನಾಂಕವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನ್ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಾಗರಿದಮ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಭಿನ್ನಾಂಕದ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ ತಿರುವುಮುರುವು ಮಾಡಿದ

ಭಿನ್ನಾಂಕ 0.000,000,1 ರ ವ್ಯತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ 10,000,000 ಮತ್ತು ಇದರ ಲಾಗರಿದಮ್ 7. ಅಂದರೆ 10 ನ್ನು 10 ರಿಂದ 7 ಬಾರಿ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಹತ್ತು ದಶಲಕ್ಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿ.ಎಚ್. ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಜಲಜನಕ ಅಯಾನ್ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪಿ.ಎಚ್. ಮೌಲ್ಯ, ಜಲಜನಕ ಅಯಾನಿನ ಪ್ರಾಬಲ್ಯದ ವ್ಯತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಾಗರಿದಮ್. ಒಂದು 0.01 N ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲದ ಪಿ.ಎಚ್. 2 ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, 100ರ ಲಾಗರಿದಮ್ 2, ಅಂದರೆ (10^2). ಕೋಷ್ಟಕ 20ರಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್., ಪಿ.ಓ.ಎಚ್. ಮತ್ತು ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

$$PH = \frac{1}{\log (H^+)}$$

ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್.: ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್ 4 ರಿಂದ 10ರ ಒಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್. ಹುಳಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಪಿ.ಎಚ್. 7 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳು ಪಿ.ಎಚ್. ಕ್ಷಾರಗತಿ ಉಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವರ ಪಿ.ಎಚ್. 7 ಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮ OH–ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ H^+ ಅಯಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಣ್ಣವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್ 7.5–8.0 ಇದ್ದು, 8.5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಪಿ.ಎಚ್. 8.5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿ.ಎಚ್. 8.5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ, ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಪಿ.ಎಚ್. ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅವರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಪಿ.ಎಚ್.	5.5		6.0		6.5		7.0		7.5		8.0		8.5	
ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲೀಯತೆ		ಆಮ್ಲೀಯತೆ		ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲೀಯತೆ		ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲೀಯತೆ		ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ		ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ		ಕ್ಷಾರೀಯತೆ		ಪ್ರಬಲ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಿ. ಎಚ್. ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ: ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಅನ್ನು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮಣ್ಣು, ಹುಳಿ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರ ಎನ್ನುವ ವಿಷಯ ಇದರಿಂದ

ಕೋಷ್ಟಕ 20

ಪಿಎಚ್., ಪಿಒಎಚ್ (PH, POH), ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ

ಕ್ರ. ಸಂ	ಪಿಎಚ್	ಆಮ್ಲ (Hನ ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ)	(OHನ ನಾರ್ಮ್ಯಾಲಿಟಿ) ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ	POH
1	0	1 ·0 ($\frac{1}{10^{0}}$)	0 ·000,000,000,000,01 ($\frac{1}{10^{14}}$)	14
2	1	0 ·1 ($\frac{1}{10^{1}}$)	0 ·000,000,000,000,1 ($\frac{1}{10^{13}}$)	13
3	2	0 ·01 ($\frac{1}{10^{2}}$)	0 ·000,000,000,001 ($\frac{1}{10^{12}}$)	12
4	3	0 ·001 ($\frac{1}{10^{3}}$)	0 ·000,000,000,01 ($\frac{1}{10^{11}}$)	11
5	4	0 ·000,1 ($\frac{1}{10^{4}}$)	0 ·000,000,0001 ($\frac{1}{10^{10}}$)	10
6	5	0 ·000.01 ($\frac{1}{10^{5}}$)	0 ·000,000,001 ($\frac{1}{10^{9}}$)	9
7	6	0 ·000,001 ($\frac{1}{10^{6}}$)	0 ·000,000,01 $\frac{1}{10^{8}}$)	8
8	7	0 ·000,000,1 ($\frac{1}{10^{7}}$)	0 ·000,000,1 ($\frac{1}{10^{7}}$)	7
9	8	0 ·000,000,01 ($\frac{1}{10^{8}}$)	0 ·000,001 ($\frac{1}{10^{6}}$)	6
10	9	0 ·000,000,001 ($\frac{1}{10^{9}}$)	0 ·000,01 ($\frac{1}{10^{5}}$)	5
11	10	0 ·000,000,000,1 ($\frac{1}{10^{01}}$)	0 ·000,1 $\frac{1}{10^{4}}$)	4
12	11	0 ·000,000,000,01 ($\frac{1}{10^{11}}$)	0 ·001 ($\frac{1}{10^{3}}$)	3
13	12	0 ·000,000,000,001 ($\frac{1}{10^{12}}$)	0 ·01 ($\frac{1}{10^{2}}$)	2
14	13	0 ·000,000,000,000,1 ($\frac{1}{10^{13}}$)	0 ·1 ($\frac{1}{10^{1}}$)	1
15	14	0 ·000,000,000,000,01 ($\frac{1}{10^{14}}$)	1 ·0 ($\frac{1}{10^{0}}$)	0

ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ H^+ ಮತ್ತು OH^- ಅಯಾನುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪಿ.ಎಚ್. ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಜಲಜನಕವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ $CaCO_3$ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ H^+ ಅಯಾನ್ ಅನ್ನು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಸಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಾಂಶ ಶೇಕಡಾ 20 ಮತ್ತು ಅದರ ಪಿ.ಎಚ್. 5.0 ಇದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ನೇಗಿಲ ಆಳದವರೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ 200000 ಕೆ.ಜಿ. ಅಥವಾ ಸುಮಾರು 182,000 ಲೀಟರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಂತೆ ಪಿ.ಎಚ್. 5.0 ಇರುವಾಗ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ H^+ ಅಯಾನಿನ ಅಂಶ 0.00001 ಗ್ರಾಂ; ಅಂದರೆ 182,000 ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ 1.82 ಗ್ರಾಂ ಆದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮನಾದ $CaCO_3$ 91 ಗ್ರಾಂ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ H^+ ಅಯಾನನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ $CaCO_3$ ಬಹಳ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ H^+ ಅಯಾನ್ ನಿವಾರಣೆಯಾದಂತೆ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮೈಮೇಲಿರುವ ವಿನಿಮಯ ಜಲಜನಕ, ದ್ರಾವಣದೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ತಕ್ಷಣ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಾವಧಾನತೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಏಕಾಏಕಿ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

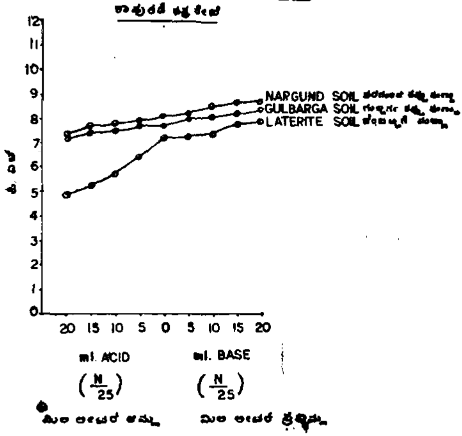
ಕಾವು ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ : ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತೀರ ಅಲ್ಪ. ಹುಳಿ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತಿತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಂಥ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್. ಬಹುಬೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮೊದಲು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶ ಅದರ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹಾಗೆಯೇ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಗಳಾದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್, ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳೂ ಸಹ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಕಾರಕಗಳು. ಹಿಂದೆ ಜೇಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಚಾರಮಾಡಿದಾಗ ಜೇಡಿ–ಹ್ಯೂಮಸ್ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಗಳ ಲವಣಗಳಂತೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಯೋಗವಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡೆವು.

ಅಂದರೆ, H ಜೇಡಿ (ಅಸಿಡಾಯ್ಡ್) $\rightleftharpoons$ (ಅಸಿಡಾಯ್ಡ್)$^-$ + H^+

Ca ಜೇಡಿ (ಅಸಿಡಾಯ್ಡ್) $\rightleftharpoons$ (ಅಸಿಡಾಯ್ಡ್)$^-$ + Ca^{++}

ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ H^+ ನಿವಾರಣೆಯಾದಂತೆ ಜೇಡಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ, H^+ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಅಂತಸ್ಥ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹುಳಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯದೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ವಿನಿಮಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದ ಪಿ.ಎಚ್. ತೀವ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಲವಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಸೋಡಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟ್–ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಂತಿದ್ದು ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ. 16 :- ಕೆಲವು, ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು
ಕಾಪುರತೆ ವಕ್ರ ರೇಖೆ



ಕಾಪು ತಡೆ ವಕ್ರರೇಖೆ : ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ತೇಲಣಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ಅವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಮೇಲೆ ಅದರ ಪಿ.ಎಚ್. ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಣ್ಣುಗಳ ತಡೆ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿ ಅಥವಾ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಅನ್ನು, ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಅನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸುಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸುಣ್ಣ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಈ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ವರಪ್ರಸಾದ. ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಅನ್ನು ತಕ್ಷಣ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡಲು ಸಹಕಾರಿ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ತೊಂದರೆಗಳಾಗದಂತೆ ನಡೆಯಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

ಅಧ್ಯಾಯ 11

ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣವಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕರಗಿ ಬಸಿದು ಕಳೆದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಯಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹುಳಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಹುಳಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮರಳು ಸ್ವಭಾವದವುಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ, ಮಣ್ಣುಗಳು ಹುಳಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ವಿಘಟನೆಯಾದಾಗ ಆಮ್ಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಹ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹುಳಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ *91 ·60* ಸೆ.ಮಿ. ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಯಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕರಗಿರುವ ಮಳೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಕಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ತುಂಬಾಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಆಮ್ಲ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಮಣ್ಣು, ಅದರಲ್ಲೂ ಮಳೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದೆಡೆ ಹುಳಿ ಇರುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೊಬ್ಬರ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹುಳಿ ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. 100 ಕೆ.ಜಿ. ಗೊಬ್ಬರದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸುಮಾರು 100 ಕೆ.ಜಿ. $Ca\ CO_3$ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೂಡ ಹೀಗೆಯೇ. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟಿನ ಪರಿಣಾಮ ತಟಸ್ಥ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮಣ್ಣಿನ ಕ್ಷಾರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹುಳಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಸುಣ್ಣದಿಂದ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೋಷ್ಟಕ 21

ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು—ಅವುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯತೆ

ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು	ಶೇಕಡಾ ಸಾರಜನಕ	50 ಕೆ.ಜಿ. ಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಕ್ಷಾರೀಯತೆ
ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	20·0	54·5
ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	26·0	64·0
ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ನೈಟ್ರೇಟ್	26·0	46·5
ಯೂರಿಯಾ	44–46	37·0
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಮೋನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್	20·0	ತಟಸ್ಥ
ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್	16·0	14·5

ಪೋಷಕಗಳು ಒದಗುವಿಕೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಪಿ.ಎಚ್.ನ ಪರಿಣಾಮ : ಈ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೇಖಾ ಪಠದ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ, ಪಿ. ಎಚ್. 6.5–7·5 ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪೋಷಕಗಳು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳಾದ ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ, ಈ ಪಿ.ಎಚ್. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಬೋರಾನ್, ತಾಮ್ರ, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಸತು, ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಹುಳಿಮುಖವಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಪಿ.ಎಚ್. 6·5–7·5 ಅಂತರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇವುಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಇವುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ತೀರ ಸ್ವಲ್ಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕರಗಿದ ಈ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣವೇ ಸಸ್ಯಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಸಾಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೋರಾನ್ ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ ಆಮ್ಲೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಹಾಗೆಯೇ ಸುಣ್ಣ ಸೇರಿಸಿ ಹುಳಿ ನಿವಾರಿಸಿದಾಗಲೂ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಒದಗುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 6·5–7·5 ಪಿ.ಎಚ್. ಬಹಳ ಸೂಕ್ತ.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮು ಗಳು: ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷ ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ: ಇದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ನೇರವಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ, ಅಧಿಕ H^+ ಅಯಾನುಗಳಿಂದ ನಂಜಾಗುವಿಕೆ, ತುಂತು ಮಯು ಸಸ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ತೊಂದರೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ನಡುವೆ ಅಸಮತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

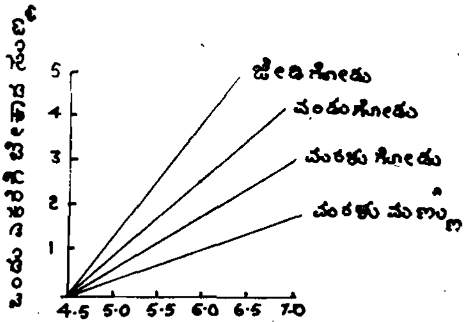
ಹಾಗೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ನೇರವಾಗಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತೊಂದರೆ ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಪಿ.ಎಚ್. ನಲ್ಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಿ.ಎಚ್. ಬದಲಾವಣೆ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪರಿ ಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹದವಾದ ಪಿ.ಎಚ್. ಅಂತರವನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಪಿ.ಎಚ್. ಬಹಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹದವಾದ ಪಿ.ಎಚ್. 6·5–7·5. ಭತ್ತ, ಓಟ್ಸ್, ಲಿನ್‌ಸೀಡ್ ಬೆಳೆಗಳು ಸುಮಾರು ಮಟ್ಟದ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಯನ್ನು (ಪಿ.ಎಚ್. 5·0) ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಬಾರ್ಲಿ, ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ ಸೊಪ್ಪು ಮುಂತಾದ ದ್ವಿದಳ ಪೈರುಗಳು, ಕೆಲಮಟ್ಟಿನ ಕ್ಷಾರಸ್ಥಿತಿ (ಪಿ.ಎಚ್. 8.0) ಯನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲವು. ರಾಗಿ ಬೆಳೆಗೆ ತಟಸ್ಥ ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅನುಕೂಲ. (ಚಿತ್ರ 21)

ಅಮ್ಲೀಯತೆಯ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮಗಳು: ಆಮ್ಲೀಯತೆಯ ಮುಖ್ಯ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ರಂಜಕ, ತಾಮ್ರ, ಸತು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಒದಗುವಿಕೆ; ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕಬ್ಬಿಣ–ಇವುಗಳು ಕರಗಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ನಂಜುಂಟುಮಾಡುವಷ್ಟಾಗಬಹುದು; ಉಪಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ, ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತೊಂದರೆ; ರೋಗಾಣುಗಳು ತಲೆ ಹಾಕುವುದು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನಂಥ ಪೋಷಕಗಳ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರುತ್ತದೆ.

ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು : ಮಣ್ಣಿನ ಹುಳಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸ ಬೇಕಾದರೆ, ಅಗತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಸೇರಿಸುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಪಿ.ಎಚ್. ನಿರ್ಧಾರ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಕಾರಿ. ಕೇವಲ ಪಿ.ಎಚ್. ಮಣ್ಣಿನ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಗೊತ್ತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಾವಯವಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ತಡೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಸುಧಾರಿಸಲು ಮರಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸುಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದ ಸುಣ್ಣ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಪಿ.ಎಚ್. ಅನ್ನು ಒಂದು ಮಾನ (5.0 ರಿಂದ 6.0 ಕ್ಕೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ) ಬದಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸುಮಾರು 1 ರಿಂದ 1½ ಟನ್ ಸುಣ್ಣ ಬೇಕಾದರೆ ಅದೇ ಒಂಡು ಗೋಡು ಇಲ್ಲವೇ ಜೇಡಿ ಗೋಡು ಮಣ್ಣಿಗೆ 2 ರಿಂದ 2½ ಟನ್ ಸುಣ್ಣ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

ಜೇಡಿ ಮೊತ್ತವಲ್ಲದೆ ಎಂಥ ರೀತಿಯ ಜೇಡಿ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ ಸಹ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಪಿ.ಎಚ್. ಸಮಧಾತು ಸ್ಥಿತಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ, ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 16 ರಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 16 ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸುಣ್ಣದ ಆವಶ್ಯಕತೆ

ವಿವಿಧ ಕಣವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಣ್ಣದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್ ಅನ್ನು 4·5 ರಿಂದ 6·8 ಕ್ಕೆ ತರಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.*

ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸುಣ್ಣ ಸೇರಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು: ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು; ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕರಗಿದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್. ಕಬ್ಬಿಣ, ಇವುಗಳ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿ ನಂಜಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಇದನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟು, ಹುಳಿ ಇಳಿಸಿ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟು ಹುಳಿ ನಿವಾರಿಸಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಘಟನೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಅದರ ಒದಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟರೆ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ನಿವಾರಣೆಯಾಗಿ ಪಿ.ಎಚ್. ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಪೋಷಕಗಳ ಒದಗುವಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರ ಕಣಜೋಡಣೆ ಸುಧಾರಿ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹುಳಿಮಣ್ಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮಲೆನಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ, ಕೊಡಗು, ಹಾಸನ, ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಕಾರವಾರ, ಬೆಳಗಾಂ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹೀಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಕೇರಳ, ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿ, ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ಅಸ್ಸಾಂ ಮುಂತಾದೆಡೆ ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ.

ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹುಳಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು. ಈ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಇದ್ದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಹುಳಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಜೊತೆ ಜಲಜನಕ ಅಯಾನಿನ ಆಧಿಕ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂಥ ಋಣ ಅಯಾನ್ ಇರುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಜಿಪ್ಸಂ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ (1) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, (2) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್, (3) ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಪುಡಿ, (4) ಮಾರ್ಲ್ ಮತ್ತು (5) ಕಿಟ್ಟಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

* ಯು. ಎಸ್. ಡಿ. ಎ., ಫಾರ್ಮರ್ಸ್ ಬುಲೆಟಿನ್, 2/24, 1959.

1. **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್** (CaO) : ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸುಣ್ಣ ಎನ್ನುವ ಪದ ಇದಕ್ಕೆ CaO ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸುಟ್ಟಾಗ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತು. ಇದು ಪುಡಿ ಪುಡಿಯಾದ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತು. ಇದರ ಗುಣ, ಅಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ ಸಹಜವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಗುಣ ವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವಿನಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಂಡು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ $[Ca(OH)_2]$ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದು ವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಕಾಪಾಡಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ.

2. **ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಪೊರೆ ಸುಣ್ಣ** : ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆ ಗಳುಂಟು.

3. **ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಪುಡಿ** : ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸುಣ್ಣ ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನ. ಇದು ಪೂರ್ತಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ $CaCO_3$ ಮತ್ತು $MgCO_3$ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸರಿ ಸಮನಾಗಿದ್ದಾಗ ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಡಾಲೊಮೈಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಅಗೆದು ತೆಗೆದು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

4. **ಜಲಚರ ವಿಶ್ಲೇಷಣಗಳು (ಮಾರ್ಲ್)**: ಇದು ಮೆದುವಾದ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ $CaCO_3$ ವಸ್ತು. ಇದು ಜೇಡಿ ಜೊತೆ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ $CaCO_3$ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಷ್ಟೇ ಉಪಯುಕ್ತ. ಮಾರ್ಲ್‌ನಲ್ಲಿ $MgCO_3$ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಬೆರೆತಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಗುಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರೈತರ ಜಮೀನುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಲ್ ನಿಕ್ಷೇಪ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅವರೇ ಅದನ್ನು ತಮ್ಮ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹೊಡೆಯುವುದಾದರೆ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

5. **ಕಿಟ್ಟಗಳು** : ಕಬ್ಬಿಣ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಕುಲುಮೆಗಳಿಂದ ಒದಗುವ ಕಿಟ್ಟಗಳನ್ನು ಹುಳಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಸಹ ಸುಣ್ಣದಷ್ಟೇ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಕಪ್ಪೆಚಿಪ್ಪು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹುಳಿ ನಿವಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 22

ವಿವಿಧ ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ನಿವಾರಣ ಮೌಲ್ಯ

ವಸ್ತು	ಶೇಕಡಾ ನಿವಾರಣ ಮೌಲ್ಯ
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ CaO	179
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ $Ca(OH)_2$	136
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ $CaMg(CO_3)_2$	109
ಕ್ಯಾಲಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ $CaCO_3$	100
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ $CaSiO_3$	86

ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ಹುಳಿ ನಿವಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಪುಡಿ ನಯವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅನುಕೂಲ. ಶುದ್ಧ $CaCO_3$ ಅನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ವಿವಿಧ ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ನಿವಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 23 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ನಿವಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗಣನೆಯಿಂದ ವಿವಿಧ ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಕೋಷ್ಟಕ 23

ವಿವಿಧ ಸುಣ್ಣಗಳ ನಿವಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹೋಲಿಕೆ

ವಸ್ತು		ನಿವಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಪುಡಿಮಾಡಿದ ವ್ಯವಸಾಯದ ಸುಣ್ಣ (ಪುನರ್ ಅವಘಾತವಾದ ಅಥವಾ ಉಂಡೆ ಸುಣ್ಣ)	...	85–100
ಕ್ಷಾರ ಸುಣ್ಣ	...	150–175
ತಿಳಿ ಸುಣ್ಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್	...	120–135
ಡಾಲಮಿಟಿಕ್ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿ		...
ಸುಟ್ಟ ಜಲಚರ ಚಿಪ್ಪು	...	90–110
ಜಲಚರ ಅವಶೇಷ (ಮಾರ್ಲ್)	...	50–90
ಮರದ ಬೂದಿಗಳು	...	40–50

[**ಮೂಲ :** ಅಮೆರಿಕನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ ಫುಡ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಹ್ಯಾಂಡ್ ಬುಕ್.]

ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯ ನಯ : ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಂತೆ ಸುಣ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಮೌಲ್ಯ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲದೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ನಯವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನ ವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಪುಡಿ ಹೆಚ್ಚು ನಯವಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಅದು ಮಣ್ಣಿನ ಅಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ ನಿವಾರಣ ಕಾರ್ಯ ಶೀಘ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 24 ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿ ಎಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗ ವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 24

ಸುಣ್ಣದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರ

ಗಾತ್ರದ ಗುಂಪು	ಹಾಕಿದ ನಂತರ 1 ವರ್ಷ	ಅನಂತರದ ವರ್ಷ	ಪರಸ್ಪರ ಮೌಲ್ಯ
80 ಮೆಷ್	100	100	100
30–60 ಮೆಷ್	50	100	100
20–30 ಮೆಷ್	25	60	100
8–20 ಮೆಷ್	15	30	50
8 ಮೆಷ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	5	15	25

[**ಮೂಲ**: ಇಲಿನಾಯ್ಸ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಬುಲೆಟಿನ್ ; 721.]

ಜರಡಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಸುಣ್ಣದ ನಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. 60 ಮೆಷ್ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದಕ್ಕೆ 60 ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸುಣ್ಣದ ನಿಕ್ಷೇಪ ಭಾರತದ ಬಹುತೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ತುಮಕೂರು, ಮೈಸೂರು, ಬಿಜಾಪುರ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಸುಣ್ಣ ಹಾಕುವ ಕ್ರಮ : ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಜಮೀನನ್ನು ಮೇಲೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಎರಚಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಜಮೀನನ್ನು ಉತ್ತು, ಹಾಕಿದ ಸುಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಪೈರು ನಾಟಿಗೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಮೊದಲು ಸುಣ ಹಾಕುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹಾಕಿದ ಸುಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗಿ ಸಮತೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಕಾಲ ಆವಶ್ಯಕ. ಮಲೆನಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹುಳಿ ಇದ್ದು, 2–3 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಸುಣ್ಣದ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಯೋಜನ ಇದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಈ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 25

ಭತ್ತದ ಮೇಲೆ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟು ಪರಿಣಾಮ

(ಇಳುವರಿ ಎಕರೆಗೆ ಕೆ.ಜಿ. ಗಳಲ್ಲಿ)

ಕೊಟ್ಟ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಪ್ರಮಾಣ	1949–50		1950–51	
	ಕಾಳು	ಹುಲ್ಲು	ಕಾಳು	ಹುಲ್ಲು
ಸುಣ್ಣ ಇಲ್ಲ, ಎಕರೆಗೆ 28 ಕೆ.ಜಿ. ಮೂಳೆ ಪುಡಿ ಮಾತ್ರ	1149	2005.5	979	1830
50 ಕೆ.ಜಿ. ಸುಣ್ಣ, 28 ಕೆ.ಜಿ. ಮೂಳೆ ಪುಡಿ	1377.5	2172.2	1182.5	1839.5
100 ಕೆ. ಜಿ. ಸುಣ್ಣ, 28 ಕೆ.ಜಿ. ಮೂಳೆ ಪುಡಿ	1165.5	1010.5	124	1828

[**ಮೂಲ** : ಭತ್ತದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರ, ನಾಗನಹಳ್ಳಿ, ಮೈಸೂರು. ಎಸ್.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜನ್ ಮತ್ತು ಬಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣನ್ 1954, ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈಯನ್ಸ್ (ಇಂಡಿಯಾ) 3; 74–76.]

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಭತ್ತದ ನಂತರ ಬೆಳೆದ ಅಪ್ಸೆಣಬಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು 6–8 ವಾರ ಬೆಳೆದ ಪೈರನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ತುಳಿದು ಮುಂದೆ ಭತ್ತ ನಾಟಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಎಕರೆಗೆ 100 ಕೆ.ಜಿ. ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಬಂದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಹೆಬ್ಬಾಳದ ಕೆಂಪುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 1927–37 ಸಮಯ ದಲ್ಲಿ 10 ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗೆ, ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಬಂದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಕೋಷ್ಟಕ 26

ಕಡಲೆಕಾಯಿಗೆ ಸುಣ್ಣ ಕೊಡುವುದರ ಪರಿಣಾಮ
(ಇಳುವರಿ, ಎಕರೆಗೆ ಕೆ.ಜಿ.ಗಳಲ್ಲಿ)

ಕೊಟ್ಟ ಗೊಬ್ಬರದ ವಿವರ	ಸುಣ್ಣದೊಡನೆ	ಸುಣ್ಣ ಇಲ್ಲದೆ
ಏನೂ ಗೊಬ್ಬರ ಇಲ್ಲ	387.5	342
ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ (NPK) ಮಿಶ್ರಣ	422	394
(PK) ರಂಜಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮಿಶ್ರಣ	439	393
(K) ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ	416	376

P = 30 ಕೆ.ಜಿ. P_2O_5 ; K = 15 ಕೆ.ಜಿ. K_2O ; N = 5 ಕೆ.ಜಿ. ಸಾರಜನಕ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂಪರ್, ಮ್ಯೂರಿಯೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್.

[**ಮೂಲ** : ಬಿ.ವಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್ ಮತ್ತು ಎಸ್.ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜನ್, ಇಂಡಿಯನ್ ಆಯಿಲ್ ಸೀಡ್ ಜರ್ನಲ್, ಸಂಪುಟ 4, 1960.]

ಇದೇ ರೀತಿ ದೇಶದ ಅನೇಕ ಕಡೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಹುಳಿ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಕೊಟ್ಟ ಗೊಬ್ಬರಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರತಿಫಲ ಬರುವುದು, ಸುಣ್ಣ ಮಣ್ಣಿನ ಹುಳಿ ನಿವಾರಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಅಂಶ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 12

ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಸಿದುಹೋಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಜಲಜನಕದ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದು ಹುಳಿಯಾಗುವ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆವು. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ತೀರ ಕಡಿಮೆ, ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯು ಬಹುಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಆರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಖನಿಜ ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕರಗಿ ಕಳೆದುಹೋಗುವ ಸಂಭವ ಕಡಿಮೆ. ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತಿಯಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 7.0 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಸುಣ್ಣದ ಹರಳಿರುವೆಡೆ ಪಿ.ಎಚ್. 8.2 ರಿಂದ 8.5 ರವರೆವಿಗೂ ಹೋಗಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಕರಗುವ ಉಪ್ಪುಗಳು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದು ಅವುಗಳ ಅಂಶ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶ ಹೊಸದಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಕೃಷಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಭೂಮಿಯ ಒಳ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ನೀರು 1.524 ರಿಂದ 1.828 ಮೀಟರ್ ಆಳದೊಳಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಆರುವುದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿದ್ದ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನೊಡನೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ನೀರು ಆರಿದಾಗ ಅದರ ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಎಲ್ಲ ನೀರುಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬಾವಿ ಮತ್ತು ಕೆರೆ ಕುಂಟೆಗಳ ನೀರು ತುಂಬಾ ಉಪ್ಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನೀರುಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿಗೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಉಪ್ಪಿನ ಬಹುಭಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಭೂಮಿಯ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಮಿತಿಮೀರುತ್ತದೆ. ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಒಳನುಗ್ಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ತುಂತುರು ಹನಿಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಜಮೀನುಗಳು ಉಪ್ಪಾಗುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ದೆಸೆಯಿಂದ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾದ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ (1) ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು, (2) ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅಥವಾ ಸೋಡಿಯಂ

ಮಣ್ಣುಗಳು, ಮತ್ತು (3) ಉಪ್ಪು–ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ಮೂರು ಗುಂಪು ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

1. ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳು: ಅತಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕರಗಬಲ್ಲ ಉಪ್ಪುಗಳ ಶೇಖರಣೆಯೇ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ತೊಂದರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ತುಂತುಂಕರಣವಾಗಿ ಹದವಾದ ಕಣಜೋಡಣೆ ಇರು ವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಗರಣೆ ಗರಣೆಯಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬಿಳಿ ಉಪ್ಪುಮಣ್ಣು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ 'ಸೋಲನ್ ಚಾಕ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳೆಂದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 25°C ನಲ್ಲಿ 4.0 ಮಿಲಿಮೋಸ್ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು; ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಪಿ.ಎಚ್. 8.5 ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು.

ಉಪ್ಪುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪೊರೆ ಪೊರೆಯಾಗಿ ಬಿಳಿ ಉಪ್ಪು ತೇಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು, ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಆರುವ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವಾಗ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಳಿ ಉಪ್ಪು ಬಹುವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸೋಡಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಇವುಗಳ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಇದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ತುಂತುಂಗಟ್ಟಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಸಿಹಿ ನೀರನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಬಸಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

2. ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು: ಬಹಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ 'ಸೊಲನೆಟ್ಜ್' ಎಂಬ ಪದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಅತಿಯಾದ ಕ್ಷಾರದ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಕರಗಿ ಸುಟ್ಟುಹೋದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣ ತೇಪೆ ತೇಪೆಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖ್ಯ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು: ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ; 8.5 ರಿಂದ 10 ಅಥವಾ 11 ರವರೆಗಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಮತ್ತು 4.0 ಮಿಲಿಮೋಸ್‌ಗೂ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ತಾಗ ಅಂಟುಅಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಧಿಕವಿರುವ ಕಾರಣ, ಜೇಡಿ ಹಾಗೆಯೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಾಂತರ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಗಾಳಿ ತೂರುವುದಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕುಂದುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು : ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ (ಇ.ಸಿ.) 4.0 ಮಿಲಿಮೋಸ್‌ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ. ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ 15 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಪಿ.ಎಚ್. 8.5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಪ್ಪು ಕರಗಿ ಕಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣು ಕ್ಷಾರವಾಗಿ ಪಿ.ಎಚ್. ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಪುನಃ ಉಪ್ಪು ಶೇಖರಣೆಯಾದರೆ ಪಿ.ಎಚ್. ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಉಪ್ಪಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬಹುತೇಕ ಇಲ್ಲ	ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳು ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗುವ ಸಂಭವ ಉಂಟು	ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ	ಉಪ್ಪನ್ನು ತಾಳಬಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು	ಉಪ್ಪಿನ ಉಪದ್ರವವನ್ನು ತಾಳಬಲ್ಲ ಕೇವಲ ಕೆಲವುಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ

0 2 4 8 16

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ (ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಮಿಲಿಮೋಸ್, 25°C ನಲ್ಲಿ)

ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ತೊಂದರೆ. ಇದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಒದಗುವ ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನಿನ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕಾರಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಹೆಚ್ಚಳ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಅಸ್ಫಟಿಕಗಳು ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ

ಹಾಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಆರದೆ ಕೆಸರು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರ, ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕ್ರಿಯೆ ಮೊದಲಾದಂವುಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಿ.ಎಚ್. ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಸತು ಮುಂತಾದ ಪೋಷಕಗಳು ಕರಗದ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಅವುಗಳ ಅಭಾವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿವಿಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳೆ, ಉಪ್ಪಿನಿಂದ, ಕ್ಷಾರದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಷಕಗಳ ಅಭಾವದಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ನೀರು-ಗಾಳಿಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕುಂಠಿತವಾಗಬಹುದು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ : ವಿಶ್ವದ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ವಿಚಾರಮಾಡುವಾಗ ಉಪ್ಪಿನ ಬೃಹತ್ ಸಮಸ್ಯೆ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಎದ್ದುನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ, ಪಂಜಾಬ್, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಆಂಧ್ರ, ಕರ್ನಾಟಕ, ತಮಿಳುನಾಡು ಈ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು, ಥುರ್, ಕಲ್ಲಾರ್, ಕರ್ಲ್, ಚೌಳು, ಚೋಪನ್ ಮುಂತಾದ ಹೆಸರುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಸುಮಾರು 15 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಜಮೀನು, ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 5 ಭಾಗ ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಧಾರವಾಡ, ಬೆಳಗಾಂ, ಬಿಜಾಪುರ, ಈ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣನ್ನು 'ಕರ್ಲ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕರ್ಲ್ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 5 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು. ರಾಜ್ಯದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರಪ್ರದೇಶದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನ ನುಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ, ಇಲ್ಲವೆ ತುಂತುರು ಹನಿಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ 'ಖಾರ್' ಮತ್ತು 'ಘಜ್ನಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರುಳ್ಳ ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ.

ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶದ ಕೆರೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊರಹೋಗಲು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಚರಂಡಿ ಅನುಕೂಲ ಇಲ್ಲದಿರುವೆಡೆ, ತಗ್ಗುಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗಿ, ಉಪ್ಪಾಗಿ, ಪಾಳಾಗಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ. ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ವಾಣಿವಿಲಾಸ ಸಾಗರ ಬೈಲಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ತುಂಗಭದ್ರಾ ಆಯಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಾಯಚೂರು ಮತ್ತು ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಉಲ್ಬಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 27 ರಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ವಿಪರೀತ ಬಳಸಿದಾಗ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರಿ ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗಿ, ಕ್ಷಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿನ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಇದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಡ್ಯದ ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಸಹ ನೀರಾವರಿ ದೆಸೆಯಿಂದ 15–20 ವರ್ಷಗಳ ಅಲ್ಪ ಅವಧಿಯಲ್ಲೇ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರುಕೊಟ್ಟು ಕೆಸರು ಮಾಡಿ ತುಳಿದಾಗ, ಜೇಡಿ ನೇಗಿಲ ಆಳದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಪದರಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಜೇಡಿ ಸೋಡಿಯಂನಿಂದ ಆವೃತವಾದರೆ, ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನೀರು ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 27
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು

ಸ್ಥಳ	ಆಳ (ಸೆ. ಮೀ. ಗಳಲ್ಲಿ)	ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ (ಮಿ. ಲಿ. ಮೋಹಸ್/ಸೆ.ಮೀ.)	ಪಿ. ಎಚ್.	ಶೇಕಡಾ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ	ಸೋಡಿಯಂ ಹೀರಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣ	ಜಿಪ್ಸಂ ಆವಶ್ಯಕತೆ (ಮಿ. ಈ./100 ಗ್ರಾಂ)	ಜೇಡಿ ಶೇ	ನೀರೊತ್ತಡ ವಾಹಕತ್ವ (ಗಂಟೆಗೆ/ಸೆ.ಮೀ.) ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ	ನೀರೊತ್ತಡ ವಾಹಕತ್ವ (ಗಂಟೆಗೆ/ಸೆ.ಮೀ.) ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ
ಬಬ್ಬೂರು, ಹಿರಿಯೂರು (ಮರಳು ಜೇಡಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು)	0–7.62	6.9	7.9	19	22	2.8	25.1	6.54	0.26
	7.62–20.32	3.0	8.1	18	18	2.8	26.7	0.04	0.09
	20.32–38.10	2.8	7.9	19	18	3.6	30.4	0.18	0.11
ನರಗುಂದದ ಕಪ್ಪು ಕರಲು ಮಣ್ಣುಗಳು	0–15.24	3.4	8.2	22	19	10.5	50.6	0.51	0.09
	15.24–45.72	9.7	8.1	22	26	15.0	60.7	0.11	0.11
ಮಂಡ್ಯ, ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು	0–15.24	2.2	7.7	14	17	2.0	23.5	0.05	0.04
	15.24–45.72	1.5	8.2	24	18	6.9	49.4	0.002	0.005

[**ಮೂಲ** : ವೆಂಕಟರಾವ್, ಬಿ. ವಿ., 1967, ಮೈಸೂರು ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಅಗ್ರಿಕಲ್ಚರಲ್ ಸೈನ್ಸಸ್ 1 : 44–51]

ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶದ ಕರೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊರಹೋಗಲು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಚರಂಡಿ ಅನುಕೂಲ ಇಲ್ಲದಿರುವೆಡೆ, ತಗ್ಗುಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗಿ, ಉಪ್ಪಾಗಿ, ಪಾಳಾಗಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ. ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ವಾಣಿವಿಲಾಸ ಸಾಗರ ಬೈಲಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ತುಂಗಭದ್ರಾ ಅಯಂಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಾಯಚೂರು ಮತ್ತು ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಉಲ್ಬಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. **ಕೋಷ್ಟಕ 27 ರಲ್ಲಿ** ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದೆ. ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ವಿಪರೀತ ಬಳಸಿದಾಗ ಅಂತರ್ಜಲಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರಿ ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗಿ, ಕ್ಷಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೇಸಾಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿನ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಇದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂಡ್ಯದ ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಸಹ ನೀರಾವರಿ ದೆಸೆಯಿಂದ 15–20 ವರ್ಷಗಳ ಅಲ್ಪ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೀರುಕೊಟ್ಟು ಕೆಸರು ಮಾಡಿ ತುಳಿದಾಗ, ಜೇಡಿ ನೇಗಿಲ ಆಳದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಪದರಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಜೇಡಿ ಸೋಡಿಯಂನಿಂದ ಆವೃತವಾದರೆ, ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನೀರು ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕರಲು ಮಣ್ಣಿನ ಸುಧಾರಣೆ : ಕರಲು ಮಣ್ಣಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದು ಇದರ ಸುಧಾರಣೆಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಜಮೀನಿಗೆ ತಜ್ಞರೇ ಸ್ವತಃ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣು, ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 30.48 – 60.56 ಸೆಂ.ಮೀ.ಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಉಪ್ಪು ಇದೆ, ಎಷ್ಟು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿದೆ, ಅಂತರ್ಜಲದ ಮಟ್ಟ ಎಷ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹಾಯಿಸಲು ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರೈತ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಮಾದರಿಯೊಡನೆ ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯ.

ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳ ನಿದಾನ ಕ್ರಮಗಳು : ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ವಸ್ತುತಃ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಖಚಿತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಅಂದರೆ ನಾವು ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಆಗಿರಬೇಕು. ಇದಾದ ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು, ಮಣ್ಣು–ನೀರು ಅಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಶೂನ್ಯ ಸೋಸು ಸಲಕರಣೆ

ಯಿಂದ ಅದರ ಸಾರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು; ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಹಾಕಿ ಚಾಕುವಿನ ಅಲಗಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ನೀರಿನಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾದಾಗ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊಳಪು ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಚಾಕುವಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೈಯಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಈ ಅಂಟಿನಿಂದ ತೆಗೆದ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸಂತೃಪ್ತಸಾರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮಣ್ಣು-ನೀರು ಇವುಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಒಂದು ನೈಜ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮುಂದಿನ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು 'ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಬ್ರಿಡ್ಜ್' ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ದ್ರಾವಣದ ಪಿ.ಎಚ್., Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+} ಮತ್ತು $CO_3^{=}$ HCO_3^{-}, Cl^{-}, SO_4^{-}, B ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಧನವಿದ್ಯುತ್ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ—

$$CaX_2 + 2NaCl \rightleftharpoons 2NaX + CaCl_2$$

ಇಲ್ಲಿ X ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಸಮೀಕರಣಗಳಂತೆಯೇ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇರುವವರೆವಿಗೂ, ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಮಂದಗಟ್ಟಿದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇದ್ದಾಗ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ವಿನಿಮಯ ಧನ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಅದೇ ಅಯಾನುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಕಳೆದ 30–40 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ದ್ವಿಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಧನ ಅಯಾನುಗಳಾದ Ca^{++} ಮತ್ತು Mg^{++} ಮತ್ತು ಏಕಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಅಯಾನಾದ Na^{+}ಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿವಂತೆ ಸೋಡಿಯಂ ಹೀರಿಕೆ ಅನುಪಾತ ಅಥವಾ ಎಸ್.ಎ.ಆರ್. (SAR) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

ಇಲ್ಲಿ Na^+, Ca^{++}, ಮತ್ತು Mg^{++} ಗಳ ಒಂದು ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ, ವಿನಿಮಯ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಹೀರಿಕೆ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಎಸ್.ಎ.ಆರ್. ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಸಂಬಂಧ ಅನುಪಾತ ನಿಕಟವಾಗಿರುವುದು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ Ca^{++}, Mg^{++} ಮತ್ತು Na^+ ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಕೇಂದ್ರ ದಲ್ಲಿರುವ ಶೇಕಡಾ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಸಾಧನ ಎಂದಂತಾಯಿತು.

ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶವನ್ನು ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಪ್ರಸ್ತುತ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳ ನಿದಾನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಮತ್ತು ಎಸ್.ಎ.ಆರ್. ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಬೇಕಾದಾಗ ಎಲ್ಲಾ ವಿನಿಮಯ ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಮೊತ್ತ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಜಿಪ್ಸಂ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣ, ದ್ರವ ಜಿನುಗುವ ವೇಗ, ನೀರೊತ್ತಡ ವಾಹಕತ್ವ—ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳ ವಿವರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಜಮೀನನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಆವಶ್ಯಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸ ಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಈ ಮುಂದಿನ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಗಮನ ಕೊಡುವುದು ಅಗತ್ಯ; ಅಗಳು ಅಥವಾ ಚರಂಡಿ ತೆಗೆದು ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬಸಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಕೂಲ, ಬೆಳೆಗೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ಕರಗಿಸಿ ಬಸಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಸೌಲಭ್ಯ, ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಹ ಸೌಕರ್ಯಗಳು. ಇದಲ್ಲದೆ ಜೌಗು-ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆ ಸಾಮೂಹಿಕ ಕಾರ್ಯ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಜಮೀನುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ರೈತರೂ ಕೂಡಿ ಬೇಕಾದ ಚರಂಡಿ ಮತ್ತಿತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಈ ಭೂಮಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆ: ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ನೀರು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಬಸಿದು ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಬಸಿಯುವ ಕ್ರಮದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗ, ಜಮೀನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುಮಟ್ಟದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬಹುಕಾಲ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಇಳಿದು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಸೇರುವಂತೆ

ಮಾಡುವುದು. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಪಾತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಬದು ಕಟ್ಟಿ 15.24 – 17.78 ಸೆಂ.ಮಿ. ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನೀರು ಬಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೊಸ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ನೀರು ಬಸಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ 21 – 24 ಮೀ. ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಸಾಧ್ಯ. ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಹತ್ತಿರವೇ ಇದ್ದರೆ ಬಸಿಯುವ ಕಾರ್ಯ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಅಗಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರು ತೆಗೆದು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಜಾರಿಲ್ಲದ ನಾಲಾ ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾವಿ ತೋಡಿ ನೀರನ್ನು ಪಂಪ್ ಮಾಡಿ ಎತ್ತಿ ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದ ನೀರನ್ನು ಸಹ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಬಳಸಿದರೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅಂಶ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಉಪ್ಪನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಸಿದು ಸಸ್ಯ ಬೇರು ಆಳದ ಕೆಳಗೆ ಹೊರಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಶೇಕಡಾ 50 ಭಾಗ ಉಪ್ಪನ್ನು 30.48 ಸೆಂ.ಮಿ. ಆಳಕ್ಕೆ ಹೊರಡಿಸಲು ಭೂಮಿಯ ಮೂಲಕ 15.24 ಸೆಂ.ಮಿ. ನೀರನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 30.48 ಸೆಂ.ಮಿ. ನೀರಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 90 ಭಾಗ ಉಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅಂತೂ, ಭೂಮಿಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟವು 1.28–1.52 ಮೀ. ಕೆಳಗುಳಿಯಲೇಬೇಕು. ಅದು 1.52 ಮೀ. ಒಳಗಡೆ ಬಂದರೆ ಪುನಃ ಉಪ್ಪು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಮರುಕಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆ: ಸೋಡಿಯಂ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಹಾರಗಳ ಬಳಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಕಟ್ಟಿ ಬಸಿಯಬೇಕು, ಮತ್ತು ಹಾಳಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಪುನರುತ್ಥಾನಗೊಳಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣಿನ ಅವಗುಣಗಳಿಗೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ. ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಶೇಕಡಾ 2–3 ಭಾಗ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಂಶ ಇದ್ದರೆ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದು 15 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅನ್ನು ಕಳೆದು ಅದರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ತರುವುದೇ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿ. ಈ ಉದ್ದೇಶಸಾಧನೆಗೋಸ್ಕರ ಕರಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ($CaSO_4$) ಅಥವಾ ಜಿಪ್ಸಂ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ—

Na ಜೇಡಿ	+ $CaSO_4$	= Na_2SO_4	+	Ca ಜೇಡಿ
ಸೋಡಿಯಂ ಜೇಡಿ	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	= ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್		ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಜೇಡಿ

ಹೀಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಸಹ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ನೀರು ಕಟ್ಟಿ ಬಸಿದು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಹಾಕಬೇಕು.

ಗಂಧಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪರಿಹಾರಕ. ಗಂಧಕದಿಂದ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಒದಗಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಗಂಧಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಹಾಕಿದ ಗಂಧಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

		O_2	H_2O
$S + O_2 \rightarrow$	$SO_2 \rightarrow$	$SO_3 \rightarrow$	H_2SO_4
ಗಂಧಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ →	ಗಂಧಕದ→ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್	ಗಂಧಕದ→ ಟ್ರೈಆಕ್ಸೈಡ್	(ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ)

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸುಣ್ಣ H_2SO_4 ಜೊತೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ $CaSO_4$ ಆಗಿ ಪರಿ ವರ್ತನೆ ಆಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸೋಡಿಯಂನೊಡನೆ ವಿನಿಮಯ ಹೊಂದಿ ಕ್ಷಾರ ನಿವಾರಣೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗಂಧಕದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ.ಎಚ್. ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಎರಡೂ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು "ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು" ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕ ಪ್ರವೇಶದಿಂದ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣ ಜೋಡಣೆ ಕುದುರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಸಹ ಪರಿಹಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಅದರ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ.

$FeSO_4$	+ H_2O	$\rightleftarrows$ H_2SO_4	+	FeO
ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್	ನೀರು	ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ		ಫೆರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್

$$H_2SO_4 + CaCO_3 \rightleftharpoons CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್	ನೀರು

$$NaX + CaSO_4 \rightleftharpoons CaX_2 + Na_2SO_4$$

ಸೋಡಿಯಂX	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂX	ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್

ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಂತೆ ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡಾ ಅಂಶವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವುದು ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿ. ಈ ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಜಿಪ್ಸಂ ಅಥವಾ ಗಂಧಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 28

ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಜಿಪ್ಸಂ

ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ (100 ಗ್ರಾಂಗೆ ಮಿ.ತು)	ಜಿಪ್ಸಂ ($CaSO_4$ $2H_2O$) 30.48 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳದವರೆಗೆ (ಎಕರೆಗೆ/ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ)	ಜಿಪ್ಸಂ 15.24 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳದವರೆಗೆ (ಎಕರೆಗೆ/ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ)	ಗಂಧಕ 39.48 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳದವರೆಗೆ (ಎಕರೆಗೆ/ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ)	ಗಂಧಕ 15.24 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳದವರೆಗೆ(ಎಕರೆಗೆ/ಟನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ)
1	1.7	0.9	0.32	0.16
2	3.4	1.7	0.64	0.32
3	5.2	2.6	0.96	0.48
4	6.9	3.4	1.28	0.64
5	8.6	4.3	1.60	0.80
6	10.3	5.2	1.92	0.96
7	12.0	6.0	2.24	1.12
8	13.7	6.9	2.56	1.28
9	15.5	7.7	2.88	1.44
10	17.2	8.6	3.20	1.60

ಈ ಮುಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆ, ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ 100 ಗ್ರಾಂಗೆ 4 ಮಿ. ಈ. ಇದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆದರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 100 ಗ್ರಾಂಗೆ 20 ಮಿ.ಈ. ಇದರ ಶೇಕಡಾ ವಿನಿಮಯ ಸೋಡಿಯಂ 20 ಆಯಿತು. ಇದನ್ನು 15 ಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ 1 ಮಿ. ಈ. ಸೋಡಿಯಂ ಅನ್ನು ಹೊರ ಹೊರಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 30·48 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳದವರೆಗಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ 1·7 ಟನ್ ಜಿಪ್ಸಂ ಬೇಕಾದಹಾಗಾಯಿತು.

ಉಪ್ಪಿನೊಡನೆ ಸಹಬಾಳ್ವೆ : ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸಮಂಜಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಹಾರಕಗಳ ಬೆಲೆ ದುಬಾರಿ; ಜೇಡಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತೂರುವುದು ಬಹಳ ನಿಧಾನ. ಅನೇಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಸಮರ್ಪಕ. ದೊರೆಯುವ ನೀರು, ಅದರಲ್ಲೂ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರು ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನ ಉಪದ್ರವವನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಿಸಬಲ್ಲ ಪೈರುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು; ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡಬಾರದು; ಉಳುಮೆಗೆ ಭಾರವಾದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು; ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮೊಳಕೆ ಬರುವಾಗ ಮತ್ತು ಸಸಿ ಇನ್ನೂ ಎಳೆಯದಾಗಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಣಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡಬೇಕು. ಬಿತ್ತಿದ ಬೀಜದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಶೇಖರಣೆಯಾಗದಂತೆ ಪಾತಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ನೀರು ಕೊಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬೀಜ ಮೊಳೆಯುವ ಮುಂದೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮಾಡಿದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೊಟ್ಟರೆ, ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಮೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸಿ ಬೇರುಬಿಟ್ಟು ನಿಂತ ಮೇಲೆ ಈ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಕೆಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಉಪಯೋಗಕಾರಿ. ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರು ಕೊಟ್ಟು, ಅದನ್ನು ತೇವವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕಾದ ವಿಷಯ.

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಜೊತೆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊದಗಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಹಸಿರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ ಇಂಥ ತುಂಬುಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆ, ಉಪ್ಪು–ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪ್ಪು ಸಹಿಷ್ಣುತೆ: ಸಸ್ಯಗಳ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರ ಸಹಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಹಜವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಈ ಮೊದಲೇ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಂತೆ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸುಧಾರಣೆ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣ ದಿಂದ, ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರಸ್ಥಿತಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿರುವೆಡೆ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ, ಬೇಸಾಯ ಮಾಡು ವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಉಪ್ಪಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು ಮೇಲೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿ.

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವೆಡೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ, ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ದ್ಯೋತಕ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯ ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೊಂಡು, ಎಕ್ಕ, ಜಾಲಿ, ಕೆಲವು ಮುಳ್ಳು ಪೊದೆಗಳು ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಸಾಗುವಳಿಯಾಗಬಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ, ಭತ್ತ, ಓಟ್ಸ್, ಲುಸರ್ನ್, ಡೈಯಾಂಚ, ಮೆಂತ್ಯ, ಬಾರ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಉಪ್ಪನ್ನು ತಾಳಬಲ್ಲವು. ಬೇಳೆಬೆಳೆಗಳಾದ ಉದ್ದು, ಹೆಸರು, ತೊಗರಿ, ಅಪ್ಸೆಣಬು, ಬಟಾಣಿ, ಎಳ್ಳು, ಲಿನ್‌ಸೀಡ್ ಸಾಧಾರಣ ಮಟ್ಟದ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲವು.

ದಪ್ಪ ಭತ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಪ್ಪು-ಕ್ಷಾರ ಸಹಿಸುತ್ತವೆ. S.R. 26–B ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬರುವ ಭತ್ತದ ತಳಿ. CO. 205, CO. 286 ಕಬ್ಬಿನ ತಳಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ Po 32878 ಮತ್ತು CO. 280 ಕ್ಷಾರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಾಳಬಲ್ಲ ಕಬ್ಬುಗಳು.

ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಟ್‌ರೂಟ್, ಆಸ್ಪಾರಗಸ್, ಸ್ಪಿನಾಚ್, ನವಿಲುಕೋಸು, ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಉಪ್ಪು ಸಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈಚಲು ಮರಗಳನ್ನುಳಿದು ಇನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳು ಉಪ್ಪಿನ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಸಹಿಸಲಾರವು. ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಉಪ್ಪು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಹುಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ರೋಡ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬರ್ಮುಡಾ ಜಾತಿಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಉಪ್ಪು ಸಹಿಷ್ಣುಗಳು.

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕೃಷಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಭೂಮಿ ದೇಶದ ಆದ್ಯ ಸಂಪತ್ತು. ಇರುವ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಾನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿ, ಅದರ ಉತ್ಪಾದಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ಬೇಸಾಯೋತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಜಮೀನಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಆವಶ್ಯಕ. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜಮೀನನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳ ತೀವ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ (ಸರ್ವೆ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (1) ಜಮೀನಿನ ರೂಪರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳು (2) ಭೌತಿಕ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು, ಇಳಿಜಾರು, ಕೊಚ್ಚಣೆ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು (3) ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಉಪ್ಪು, ಕ್ಷಾರ, ಕೊಚ್ಚಣೆ ಸಂಭವ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಭೂ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ದೇಶದ ಭೂಪಟದ ಮೇಲೆ ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ಭಾರತ ದೇಶಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ತಯಾರು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ರಾಜ್ಯಗಳ ಅಂಗವಾಗಿ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಇಲಾಖೆಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿವೆ.

ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಂತೆ, ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಇವೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣಭೂತವಾದ ಅಂಶಗಳು ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ತಾಯಿ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಿಯೆ, ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳು ಹಾಗೂ

ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ—ಇದಲ್ಲದೆ ಮಾನವನಿಂದ ಭೂ ಸಾಗುವಳಿಯೂ ಕೂಡ ಮಣ್ಣಿನ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವೇಕ್ಷೆಯ ನಂತರದ ಹಂತ ವರ್ಗೀಕರಣ. ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣು ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು. ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನೇ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿತು, ಅವುಗಳ ಸಾಗುವಳಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಂದ ಬಂದ ಒಂದು ವಿಸ್ತಾರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ, ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಗುಂಪು ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಗುಂಪುಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತಾ ಹೋದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಸಾಮ್ಯಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಗುಣಗಳು ಕೆಲವೇ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗು ತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಒಂದು ತಾಲ್ಲೂಕಿಗೆ, ಜಿಲ್ಲೆಗೆ, ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ, ದೇಶಕ್ಕೆ, ಖಂಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾ ಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಮಾನವನ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಪತ್ತು. ಮಣ್ಣಿನ ಅರಿವು ಬೆಳೆದು, ಅದನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಬಳಸಿ, ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ಉಳಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಹೊಣೆ ಎನ್ನುವ ಮನೋಭಾವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದರೆ ನಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯ ನಿಜಕ್ಕೂ ಆಶಾದಾಯಕ.

ಉದ್ದ, ಅಗಲ ಮತ್ತು ದಪ ಹೊಂದಿದ್ದು ಭೂ ಮೈಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಮೇಲಿನ ತುದಿ ಭೂಮೇಲ್ಮೈ; ಕೆಳತುದಿ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣಕ್ರಿಯೆ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಮಟ್ಟದಷ್ಟು ಆಳ, ಮತ್ತು ಇದರ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ ಸರಹದ್ದು (ಚಿತ್ರ 2), ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಇದನ್ನು ಸೇರುವ ಗೆರೆ, ಇಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕ ಒಂದು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರಿಕ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ಗುಣ ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಣವಿಶೇಷಣವೂ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಆ ಮಣ್ಣು (ಹುಟ್ಟಿನ ಚರಿತ್ರೆ) ಮತ್ತು ಅದರ ಬಳಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತ

ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ನಾವು ಆಗಲೇ ಕಂಡಂತೆ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಥವಾ ಲಂಬ ಚಿತ್ರವೂ ಹೌದು; ಭೂ ದೃಶ್ಯವೂ ಹೌದು. ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಧ್ಯಯನ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ವಿಸ್ತಾರ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೂ ಪ್ರೊಫೈಲ್‌ನ ಪರಿಶೀಲನೆ ಬೇಕು. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ನಕಾಶೆಯ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ: ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷಾ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ, ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸುವುದು, ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿವರಣೆ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಗುಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಹಾಗೂ ಅವನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಗುಣಗಳೊಡನೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ, ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ನಕಾಶೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತ ಕೂಲಂಕಷ ವರದಿ ತಯಾರಿಕೆ—ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

(1) ಪೂರ್ವಭಾವೀ (ಸ್ಥಳ) ಸಮೀಕ್ಷೆ (2) ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ (3) ಕೂಲಂಕಷ ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆ.

(1) **ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆ**: ಇದರಲ್ಲಿ ನಕ್ಷೆಯ ಅಳತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಣ್ಣದು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ 1:50,000. ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಸರ್ವೆ ಇಲಾಖೆಯ ನಕಾಶೆಗಳು ಇದೇ ಅಳತೆಯವು. ಈ ಪೂರ್ವಭಾವೀ ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ನಮೂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮಜಲು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನ ಕೂಟಗಳ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. **ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ**: ಇಲ್ಲಿನ ನಕಾಶೆಯ ಅಳತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಅದು ಒಂದು ಮೈಲಿಗೆ 10·16–10·64 ಸೆ.ಮಿ. ನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಳ್ಳಿಯ ಕಂದಾಯದ ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಕಾಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಿಡುವಳಿಯ ಸರಹದ್ದು ನಮೂದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಳತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ವಿವರಣೆಯು

ಜೊತೆ ಅವುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ. ಆಳ, ಶೇಕಡಾ ಇಳಿಜಾರು ಮತ್ತು ಕೊಚ್ಚಣೆ ವರ್ಗ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ವಿಷಯಗಳು ಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಓಡಾಟ ಮಾಡಿ ನಿಗದಿಯಾದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ನೆಲಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳ ಸರಹದ್ದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ : ಇದು ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಡು ಮತ್ತು ಸಾಗುವಳಿ ಭೂಮಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಾಗ ಬೇಕಾದಾಗ ಸಾಗುವಳಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೂ, ಕಾಡನ್ನು ಪೂರ್ವ ಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೂ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಕ್ರಮಗಳು : ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಆಧಾರ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 91·44 ಸೆ.ಮಿ. ಅಗಲ, 91·44 ಉದ್ದ ಮತ್ತು 1·52 ಸೆ.ಮಿ. ನಿಂದ 1·83 ಮೀ. ತಾಯಿಬಂಡೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಆಳದ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿ ಅದರ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಗುಂಡಿಗಳ ಅಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂದರೆ 1·60 ಕಿ.ಮಿ. ರಿಂದ 3·20 ಕಿ.ಮಿ. ಇರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಹುದು. ಒಂದನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಅಧ್ಯಯನ ವಿವಿಧ ವಲಯಂ ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಒಂದೊಂದು ವಲಯವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ರೀತಿ ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ, ಕಣಜೋಡಣೆ, ನೀರು, ಬೇರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ತೂರುವ ಸೌಲಭ್ಯ, ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ, ಕಲ್ಲಿನಾಂಶ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣು ಗಳನ್ನು ಒಂದು "ಶ್ರೇಣಿ" ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗಳು, ದಪ್ಪ, ವಲಯಗಳ ಪರಂಪರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಾತ್ರರಚನೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ನೆಲ ಮಂಗಲ ತಾಲ್ಲೂಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ತ್ಯಾಮಗೊಂಡ್ಲು ಶ್ರೇಣಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ತ್ಯಾಮಗೊಂಡ್ಲು ಶ್ರೇಣಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು 1·80 ಮೀಟರ್‌ಗೂ

ಹೆಚ್ಚು ಆಳವುಳ್ಳ ಕೆಂಪು ಗೋಡು ಮಣ್ಣುಗಳು. B ವಲಯ ತುಂಬಾ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತಟ್ಟೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನೈಸಿಕ್ ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಇವು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳು ಬಹಳ ಹಳೆಯವು ಮತ್ತು ಧೃಢವಾದವು. ಇವುಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಆಳವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಈ ವಾಯುಗುಣ, ಆದ್ರ್ರತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಅನ್ನಬಹುದು. ವರ್ಷದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ 760–900 ಮಿ.ಮಿ. ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆ 24°C.

ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಎಂದರೆ A ಮತ್ತು B ವಲಯಗಳು ಸೇರಿ 1 ·83–3 ·05 ಮೀ. ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಗ್ರಾವೆಲ್ B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0 ·25. ಕೆಲವಡೆ ತೆಳುವಾದ ಕಲ್ಲು ಪದರದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಾವೆಲ್ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣತೆ 22°C ನಿಂದ 24°C. ಚಳಿಗಾಲ ಮತ್ತು ಬೇಸಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 2–3°C. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ 90 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದಿನಗಳು. ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಾಂಶ ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಣ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ A ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕಂದಿನಿಂದ ಹಳದಿಗೆಂಪು. B ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪಿನಿಂದ ಹಳದಿಗೆಂಪು. A ವಲಯದ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ. ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು ಇಲ್ಲವೆ ಜೇಡಿ ಗೋಡು ಇದ್ದು, ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 35 ಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. B ವಲಯದ ಪಿ. ಎಚ್. ಆಮ್ಲೀಯದಿಂದ ಸಮಧಾತು. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ ಶೇಕಡಾ 75 ರಿಂದ 90. ಜೇಡಿಯ ಒಟ್ಟು ಧನ ಅಯಾನ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 100 ಗ್ರಾಂಗೆ 24 ರಿಂದ 35 ಮಿ. ಈ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಸಮರ್ಪಕ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 29 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಣ್ಣಿನ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಮಜಲುಗಳನ್ನು ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೆರಡು ಮಣ್ಣುಗಳು ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸರಹದ್ದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗದಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು "ಕೂಟ" ಅಥವಾ "ಸಹಚರ"ಗಳು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೆಡೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಲ್ಲುಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ನುರುಜು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು "ಮಜಲು" ಎಂದು ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 29

ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ವಿವರ

ಸ್ಥಳ : ಬೆಂಗಳೂರು – ತುಮಕೂರು ರಸ್ತೆ 15ನೇ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಕಲ್ಲಿನ ಹತ್ತಿರ

ಆಳ (ಸೆ.ಮಿ. ಗಳಲ್ಲಿ)	ವಲಯ	ಶೇಕಡಾ ಒರಟು ಮರಳು	ಶೇಕಡಾ ನವಿರು ಮರಳು	ಶೇಕಡಾ ಒಂಡು	ಶೇಕಡಾ ಜೇಡಿ	ಪಿ. ಎಚ್	ಶೇಕಡಾ ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲ	ಒಟ್ಟು ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 100ಗ್ರಾಂ.ಗೆ ಮಿ. ಈ.
0–13	A_1	33.95	35.60	13.92	14.68	6.7	0.87	6.5
13–56	B_1	33.25	22.75	10.52	31.00	6.5	0.60	9.1
56–92	B_{21}	28.25	23.00	14.60	32.60	6.5	0.45	8.5
92–150	B_{22}	27.45	24.25	11.76	32.34	6.6	0.33	9.6
150–183	B_{23}	29.20	20.55	13.60	33.40	6.6	0.30	11.3

(ಮೂಲ : ಡಾ॥ ಎಸ್. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜನ್ ಅವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ)

ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ: ಬ್ರಿಟಿಷ್ ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೆ. ಎಸ್. ಮಿಲ್ ಹೇಳಿದಂತೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ, ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ವಿಷಯ ಯಾವುದು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ, ವಿಷಯಜ್ಞಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನಂತೆ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲೂ ಸಹ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ನಡೆದುಬಂದಿದೆ.

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಬಣ್ಣ, ಬೆಳೆ, ವಾಯುಗುಣ ಇಂತಹವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು, ಮರುಭೂಮಿ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸುವುದು ನಮಗೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಇಂಥ ವರ್ಗೀಕರಣ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಆದರೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಹುಟ್ಟಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲೇ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಆಧಾರ.

ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಕಡೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಗಮನ ಹರಿಸಿದವರು ರಷ್ಯಾದವರು. ಡೊಕೊಚೈವ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1878 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿದ. ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರಕಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮೊದಲನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಎರಡನೆಯವು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಮುಂತಾದ ಬಾಹ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಸರ್ಬೆಟ್‌ಸೆವ್, ಗ್ಲಿಂಕಾ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಿಂತನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಈ ಕಲ್ಪನೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ, 1927ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ ಸಿ.ಎಫ್. ಮಾರ್ಬಟ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು (ಪೆಡೊಕಾಲ್ಸ್) ಮತ್ತು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು (ಪೆಡಾಲ್ಫರ್ಸ್) ಎಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದತ್ತ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ. ...

ಮಾರ್ಬಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ :

- ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು (ಪಡೊಕಾಲ್ಸ್)
  - ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಾಯುಗುಣ ಚೆರ್ನೊಸೋಮ್, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಕಂದು ಮತ್ತು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು
    - ಉತ್ತರ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯ
    - ದಕ್ಷಿಣ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯ
  - ಉಷ್ಣ ವಲಯ
- ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು (ಪೆಡಾಲ್ಫರ್ಸ್)
  - ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
    - ಟಂಡ್ರಾ ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ಸ್ ಕಂದು ಕಾಡುಮಣ್ಣು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮಣ್ಣು
  - ಲ್ಯಾಟರಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪುಮಣ್ಣು ಹಳದಿಮಣ್ಣು ಕಬ್ಬಿಣಯುಕ್ತ ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣು, ವಿಭಿನ್ನ ತಾಯಿ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಫಲ ಹೊರಬರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಒಂದೇ ತಾಯಿ ಬಂಡೆಯಿಂದ ವಿಭಿನ್ನ ನಿರ್ಮಾಪಕಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು, ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಕನಿಷ್ಠವಿರುವ ಅನಾರ್ದ್ರ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣು ಆರ್ದ್ರ ವಾಯುಗುಣ ದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

ಮಾರ್ಬಟ್ ವರ್ಗೀಕರಣದ ನಂತರ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲೂ ಬಾಲ್ಡ್‌ವಿನ್, ಕೆಲ್ಲಾಗ್ ಮತ್ತು ಥಾರ್ಪ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೋನಲ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಇದು ಮುಂದೆ 1944ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಪರಿಷ್ಕರಣವಾಯಿತು. ವಾಯುಗುಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಶಾಲ ವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಜೋನಲ್ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕಗಳಾದ ವಾಯುಗುಣ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿದ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 30 ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ವಿಶಾಲ ಮಣ್ಣುಗಳು ವಿಶಾಲ ವಾಯುಗುಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಪಕಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದುಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅಂತರ–ಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಜೋನಲ್ ಅಥವಾ ವಲಯಾತೀತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳೂ ಬೆಳೆದುಬಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳಲ್ಲೂ, ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು. ಇವುಗಳ ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆಯೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಭರವಸೆಯಿಂದ ಈ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಷಯ ಇಷ್ಟೇ ಎಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಪಡದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು, ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ನ್ಯೂನತೆ. ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣು ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮುಂದಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು; ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಾಸ್ತವತೆಯಿಂದ ನುಣುಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮನೋಭಾವ. ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಗಳ ಗುಣಾವಲೋಕನ, ಅವುಗಳ ಲಾಭದಾಯಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ನಾವು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಲ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಅಧ್ಯಯನ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರದೆ ಒಂದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಖರವಾದ ವಿಷಯ ಒದಗಿಸುವಂತೆ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೂತನ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಿರೂಪಣೆ ಸುಮಾರು 1950 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಚುನಾಯಿಸಿಕೊಂಡ ಗುಣವಿಶೇಷಣ, ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂಥದ್ದಾಗಿರುವುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಗುಣಗಳು, ಮಣ್ಣು ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂಥವುಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ರಸ್ತುತ ನಮಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೂತನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು ಕೊಚ್ಚಣೆ ಮತ್ತಿತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಾಶ ಹೊಂದುವಂಥವುಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ. ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಆಧಾರ ಗುಣವಿಶೇಷಣಗಳು, ತಳಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಿದ್ದರೆ ಮೇಲು. ಈ ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಉಪಸಮುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅವಗಾಹನೆಗೆ ಹಾಗೂ ಸಲಹೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಇಂತಹ 7ನೇ ಉಪಸಮುವನ್ನು 1960 ರಲ್ಲಿ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಮ್ಯಾಡಿಸನ್ ನಗರದಲ್ಲಿ, ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ನೂತನ ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 31 ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 30

ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ವರ್ಗ	ಉಪವರ್ಗ	ವಿಶಾಲ ಮಣ್ಣಿನ ಪಂಗಡಗಳು
I ಜೋನಲ್ ವಲಯ ಮಣ್ಣುಗಳು	(1) ಶೀತವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಟಂಡ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಪು ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು
	(2) ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ಮಸಕು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಸೈರೋಸೋಮ್ಸ್, ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು
	(3) ಅರೆಶುಷ್ಕ, ಅರೆ ಆದ್ರ್ರ ಮತ್ತು ಆದ್ರ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ದಟ್ಟ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಪು ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಚೆರ್ನೊಸೋಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಪ್ರೈಯರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಪು ಪ್ರೈಯರಿ ಮಣ್ಣುಗಳು
	(4) ಕಾಡು–ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಸಂಧಿ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಶಿಥಿಲ ಚೆರ್ನೊಸೋಮ್ಸ್, ಸುಣ್ಣ ರಹಿತ ಇಲ್ಲವೇ ಶಾಂಟುಂಗ್ ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು
	(5) ನಾಟಾ ಪ್ರದೇಶದ ಮಸಕು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೂದು ಕಾಡು ಅಥವಾ ಬೂದು ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಂದು ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೂದು ಕಂದು ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೆಂಪು ಹಳದಿ ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು

ವರ್ಗ	ಉಪವರ್ಗ	ವಿಶಾಲ ಮಣ್ಣಿನ ಪಂಗಡಗಳು
	(6) ಶಾಖಿ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಕಾಡುಗಳ ಲ್ಯಾಟರಿಟಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಕೆಂಪುಕಂದು ಲ್ಯಾಟರಿಟಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಹಳದಿ ಕಂದು ಲ್ಯಾಟರಿಟಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು
II ಅಂತರ ಜೋನಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು	(1) ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ಜೌಗು (ಉಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ) ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ದರಗು ಮಣ್ಣುಗಳು	ಸೋಲನ್ ಚಾಕ್, ಸೋಲೋನೆಟ್ಸ್ ಮಣ್ಣುಗಳು (ಉಪ್ಪು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು), ಹ್ಯೂಮಿಕ್‌ಗ್ಲೇ ಮಣ್ಣುಗಳು
	(2) ಕೊಳಚೆ, ಜೌಗು ಮುಂತಾದ ಜಲಭರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳು (3) ಸುಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು	ಉಸುಕು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅಂತರ್ಜಲ ಲ್ಯಾಟರಿಟಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅಂತರ್ಜಲ ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಂದುಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು, ರೆಂಡ್‌ಜೀನ ಮಣ್ಣುಗಳು
III ಅಜೋನಲ್ ಅಥವಾ ವಲಯಾತೀತ ಮಣ್ಣುಗಳು	———	**ರಿಗೋಸಾಲ್ಸ್** ರಿಗೋಸಾಲ್ಸ್ (ಒಣ ಮರಳು), ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 31

ಮಣ್ಣಿನ ನೂತನ ವರ್ಗೀಕರಣ

ವರ್ಗ	ಹಿಂದಿನ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ಸರಿಸುಮಾರು ಮಣ್ಣುಗಳು
ಎಂಟಿಸಾಲ್ಸ್	ವಲಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಅಲ್ಪ ಹ್ಯೂಮಿಕ್‌ಗ್ಲೇ ಮಣ್ಣುಗಳು.
ವರ್ಟಿಸಾಲ್ಸ್	ಗ್ರೂಮು ಸಾಲ್ಸ್.
ಇನ್ಸೆಪ್ಟಿಸಾಲ್ಸ್	ಆಂಡೋ, ಕೆಲವು ಕಂದು, ಕಾಡುಮಣ್ಣುಗಳು. ಕನಿಷ್ಠ ಹೂಮಿಕ್‌ಗ್ಲೇ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಿಕ್‌ಗ್ಲೇ ಮಣ್ಣುಗಳು.
ಏರಿಡಿಸಾಲ್ಸ್	ಮರಳುಗಾಡು. ಕೆಂಪು ಮರಳುಗಾಡು. ಸ್ಯೆರೋಸೋಮ್ ಸೋಲನ್ ಚಾಕ್, ಕೆಲವು ಕಂದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಸೋಲೋನೆಟ್ಸ್ ಸಹ ಮಣ್ಣುಗಳು.
ಮಾಲಿಸಾಲ್ಸ್	ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್, ಚೆರ್ನಸೋಮ್ಸ್, ಬ್ರೂನಿಸೆಮ್ (ಪ್ರೈಯರಿ) ರೆಂಡ್‌ಸೀನಾ, ಕೆಲವು ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಂದು ಕಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಸಹ ಸೋಲೋನೆಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಗ್ಲೇ ಮಣ್ಣುಗಳು.
ಸ್ಪಾಡೋಸಾಲ್ಸ್	ಪಾಡ್‌ಸಾಲುಗಳು, ಕಂದು ಪಾಡ್‌ಸಾಲಿಕ್ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಪಾಡ್‌ಸಾಲುಗಳು.
ಅಲ್ಫಿಸಾಲ್ಸ್	ಬೂದುಕಂದು ಪಾಡ್‌ಸಾಲಿಕ್, ಬೂದು ಕಾಡು ಪಾಡ್, ಸಾಲಿಕ್, ಸಾಂದ್ರಿತ ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳು. ಶಿಥಿಲ ಚೆರ್ನ ಸೋಮುಗಳು, ಸಹ ಪ್ಲೇನೋಸಾಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಅರೆ ಉಸುಕು ಮಣ್ಣುಗಳು.
ಆಲ್ಟಿಸಾಲ್ಸ್	ಕೆಂಪು ಹಳದಿ ಪಾಡ್‌ಸಾಲುಗಳು. ಅಮೇರಿಕಾದ ಕೆಂಪು-ಕಂದು ಲ್ಯಾಟರೈಟುಗಳು, ಸಹ ಪ್ಲೇನೋಸಾಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅರೆ ಉಸುಕು ಮಣ್ಣುಗಳು.
ಆಕ್ಸಿಸಾಲ್ಸ್	ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಲ್ಯಾಟೋಸಾಲ್ಸ್.
ಹಿಸ್ಟೋಸಾಲ್ಸ್	ಉಸುಕು ಮಣ್ಣುಗಳು.

ಈ ಮೇಲಿನ ಹತ್ತು ಪ್ರಧಾನ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ವಿಶಾಲಗುಣ ಸಾಮ್ಯದ ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಹಿಸ್ಟೋಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪಲಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಭಾವ ಅಲ್ಪ. ವರ್ಗಗಳ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೇ ಕಾಣಬರುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಲಯಗಳೇ ಆಧಾರ. ಇವು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನ ಪಲಯಗಳಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಕೆಳಮಣ್ಣಿನ ಪಲಯಗಳಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ದಟ್ಟ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ದಪ್ಪ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣುಳ್ಳ ಚೆರ್ನೊಜೋಮ್ಸ್, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೂನಿಸಮ್ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಾಲಿಸಾಲ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕರಗಿ ಇಳಿದು ತಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪಾಡ್‌ಸಾಲ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನಂತೆ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಾಡಿಕ್ ಪಲಯ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಪಾಡೋಸಾಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ಪಲಯದ ಇರುವಿಕೆ ಆಧಾರ.

ಉಪವರ್ಗಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೊಂದಿರುವ ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆ; ಅಕ್ವಾಡ್ಸ್, ಹ್ಯೂಮಡ್ಸ್, ಆರ್ಥಕ್ಸ್, ಪೆರಾಡ್ಸ್. ಉಪವರ್ಗವಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಲಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳ ತಿರುಳು. ಒಂದು ಉಪಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕುಟುಂಬ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನದು ಮತ್ತು ಕೊನೆಯದು ಶ್ರೇಣಿ. ಇದು ಅನೇಕ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪಲಯ ಪರಂಪರೆ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ತಾಯಿಬಂಡೆ ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯೂ ಸಹ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ, ಖನಿಜ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ತಾಯಿ ಬಂಡೆಗಳೂ ಸಹ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡವು. ವಿಂಧ್ಯಪರ್ವತಗಳ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಇರುವ ಭೂಭಾಗ, ಗಂಗಾ–ಯಮುನಾ ಬಯಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಭೂಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಹಳೆಯದು. ಭಾರತದ ಉಪಖಂಡದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಭೂಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ವಿಂಧ್ಯಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಕನ್ಯಾ ಕುಮಾರಿಯವರೆಗೆ, ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹರಡಿರುವ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ ಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದಖ್ಖನ್ ಪ್ರದೇಶ; ಎರಡನೆಯದು ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಭಾಗ; ಉತ್ತರ ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ, ಕಾಶ್ಮೀರದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬು. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾದು ಅಸ್ಸಾಮಿನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗಾಣುತ್ತವೆ. ಇವು ತುಂಬಾ ಬಿಗಿಯಾದ ಪದರುಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಮೂರನೆಯದು ಇವೆರಡು ಭೂ ಭಾಗಗಳ ಮಧ್ಯದ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಗಂಗಾ–ಯಮುನಾ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ.

ದಖ್ಖನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಪ್ರಥಮ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಭೂಭಾಗ. ಇದು ಎಂದೂ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ, ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತು ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪದರಗಲ್ಲುಗಳು ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೂವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಿಮಾಲಯದ ಭೂಭಾಗ ಇತ್ತೀಚಿನದು. ಇದು, ಅದಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ಭೂಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಬಲವತ್ತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಭೂಮಿ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ದಖ್ಖನ್ ಭೂಭಾಗ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ಹಿಮಾಲಯ ಭೂಭಾಗವನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

1. ಉತ್ತರ ಅಥವಾ ಟಿಬೆಟ್ ಪ್ರದೇಶ: ಇದು 8352.8 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿನ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ಫಾಸಿಲ್ ಸಮುದ್ರಪದರುಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ.

2. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರದೇಶ: ಇದು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ನೈಸಿಕ್ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

3. ಹೊರ ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶ: ಇದು ನದಿ ನೀರಿನ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ 'ಶಿವಾಲಿಕ್' ರೂಪಾಂತರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಪೂರ್ವದ ಬಂಗಾಳ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮದ ಪಂಜಾಬುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಗಂಗಾ-ಯಮುನಾ ಪ್ರದೇಶ, ನದಿಗಳಿಂದ ತರಲ್ಪಟ್ಟ ಜೇಡಿ ಒಂಡುಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಆದದ್ದು. ಈ ಮೆಕ್ಕಲುಗಳ ದಪ್ಪ 30.48 ರಿಂದ 3048 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟಿದೆ. ಒಂದು ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಕವಾದ ವಾಯುಗುಣವೂ ಕೂಡ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ವಿಭಿನ್ನ. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಭಾಗಶಃ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿದೆ. ಕೆಲವು ಭಾಗ ಉಪಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ದಖ್ಖನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಹಿಮಾಲಯದ ಲಡಖ್‌ನಲ್ಲಿ 32°C ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ರಾಜಾಸ್ತಾನ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 50°C ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಗಾಳಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಕೂಡ ಹಾಗೆಯೇ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ 10.0 ಸೆ.ಮೀಟರ್‌ಗೂ ಕಡಿಮೆ; ಅಸ್ಸಾಮಿನ ಚಿರ್ರಾಪುಂಜಿ, ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟದ ಆಗುಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ 889–1143 ಸೆ. ಮಿ. ಮುಂಗಾರು–ಹಿಂಗಾರು ಮಳೆ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ವರೆಗೆ ಬರುವ ನೈಋತ್ಯ ಮಳೆ, ನವೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್ ವರೆಗೆ ಬರುವ ಈಶಾನ್ಯ ಮಳೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ತಂಪಾದ ಮೃದು ಗಾಳಿ ಗಂಟೆಗೆ 2·5–3·0 ಕಿ. ಮೀ. ಹಾಗೂ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು, 130–160 ಕಿ. ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ತಾಯಿ ಬಂಡೆ ವಾಯುಗುಣ, ಗಾಳಿವೇಗ, ಉಷ್ಣತೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ದೇಶದ ಭೂಮೈಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಒಂದು ನಕಾಶೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕಳೆದ 40–50 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ.

ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ನಂತರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ 23 ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ನಕಾಶೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 17)

ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳು



ಚಿತ್ರ 17

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು 1. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು, 2. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ (ಲ್ಯಾಟರೈಟ್) ಮಣ್ಣುಗಳು 3. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು 4. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ನಾಲ್ಕು ಭಾಗ ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗ ಇವುಗಳನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

1. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು

ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು, ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಮತ್ತು ನೈಸಿಕ್ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದು, ಉಳಿದ ಕೆಲವು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಮರಳು ಶಿಲೆ, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಮೈಕಾ, ಶಿಸ್ಟ್, ಅಮ್ಲಟ್ರ್ಯಾಪ್, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಪದರುಗಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಇದು ಪೂರ್ವತೀರದಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಸಾಮಿನಲ್ಲೂ ಆವರಿಸಿದೆ. ಪೂರ್ವ ಮಧ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಗೋಡು, ಜೇಡಿ - ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಗೋಡು ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಈ ವಿಶಾಲ ವೈವಿಧ್ಯ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ತಾಯಿ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ (i) ಕೆಂಪುಗೋಡು ಮಣ್ಣು (ii) ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಎಂಬ ಉಪಭಾಗಗಳಿವೆ.

(i) **ಕೆಂಪು ಗೋಡು ಮಣ್ಣು** : ಇದು ನೈಸಿಸ್, ಚಾರ್ನೋಕೈಟಿಸ್, ಡೈಯೋರೈಟ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಶಿಲೆಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಆದದ್ದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಆಮ್ಲಕಾರಕ ಸಿಲಿಕಾ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಮೈಕಾ, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್ ಮುಂತಾದ ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಅಸಂಯುಕ್ತ ಸಿಲಿಕಾ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನವಿರು ಕಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಗೋಡು ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಹರಳು ಕೂಡ ಇರುವುದುಂಟು.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್. ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲೀಯ ಇಲ್ಲವೆ ಸಮಧಾತುವಾಗಿದ್ದು 7.0ರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಇರುವ ಕಡೆ ಪಿ.ಎಚ್. 8.0 ರ ವರೆಗೂ ಹೋಗಬಹುದು. 'A' ವಲಯ 25.40–38.10 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳ ಇದ್ದು ಕೆಂಪು ಕಂದುಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ತಿರುಳು ಕಣಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

'B' ವಲಯು 76.2–88.9 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆವಿಗೂ ಇದ್ದು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಗೋಡು ಇಲ್ಲವೇ ಜೇಡಿ ಕಣಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಶಿಥಿಲವಾದ ಬಂಡೆ ಚೂರುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತಾಯಿಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣವಿದ್ದಾಗ ಗಟ್ಟಿ ಸುಣ್ಣ ಶೇಖರಣೆ ಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ 'B' ವಲಯದಲ್ಲೂ ಸುಣ್ಣದ ಹರಳು ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

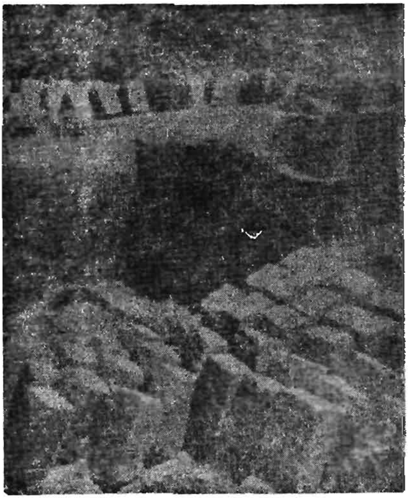
(ii) **ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು**: ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ, ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ನೈಸ್, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟಿಸ್, ಮರಳು ಶಿಲೆ ಇಂತಹವುಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒರಟು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳು, ಕೆಂಪು ಲಿಮೋನೈಟ್, ಹಳದಿ ಲಿಮೋನೈಟ್ ಮುಂತಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದ್ದು ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಕೆಂಪು-ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹಳದಿ ಮಣ್ಣು ಜಲವಿಮುಕ್ತವಾದಾಗ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಗ್ರಾವೆಲ್ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಜೇಡಿ ಖನಿಜ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ ಮತ್ತು ಇಲೈಟ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಜೇಡಿಯಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, 100 ಗ್ರಾಂಗಳಿಗೆ 5 ರಿಂದ 25 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಪಿ.ಎಚ್. ಆಮ್ಲ ಗತಿಹೊಂದಿದ್ದು 4.5 ರಿಂದ 6.5ರ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಇದರ 'A' ವಲಯದ ಆಳ ಸಾಧಾರಣ. ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒರಟು. 'B' ವಲಯ ಅರ್ಧ ಅಡಿಯಿದ್ದು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಜೇಡಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. 'C' ವಲಯ ಶಿಥಿಲವಾದ ಒರಟು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಅಥವಾ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ನೈಸ್ ವಸ್ತುವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೊಫೈಲನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ತಾಯಿಬಂಡೆಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಹುಕಾಲ ಉಳಿದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಮುಕಿದರೆ ಪುಡಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಣ್ಣು ವರ್ಗೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಂತೆ ಕೆಂಪು ಕಂದು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಲ್ಯಾಟೊಸಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

2. ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಅಥವಾ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಇಲ್ಲವೆ ಹಳದಿಗೆಂಪು. ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಜೇನುಗೂಡನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇದು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ವಸ್ತುವಿನ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗಂಟುಗಳ ಸಡಿಲ ಮೊತ್ತವಾಗಿರಬಹುದು.

ದಟ್ಟವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹದವಾದ ತೇವವಿದ್ದಾಗ ಕಿತ್ತು ತೆಗೆದು, ಕತ್ತರಿಸಿ, ಒಣಗಿಸಿ ಇಟ್ಟಿಗೆಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 18)



ಚಿತ್ರ 18 **ಕತ್ತರಿಸಿದ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ**

ಈ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಒಣಗಿದಾಗ ಕಲ್ಲಿನ ಹಾಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಇವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಇಟ್ಟಿಗೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥವುಳ್ಳ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಪದದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಬಸಿಯುವಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಬಸಿಯುವ ನೀರು ಕ್ಷಾರಗತಿಯುಳ್ಳದ್ದುದರಿಂದ ಸಿಲಿಕಾ ಕರಗಿ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆಯಾದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಲ್ಯಾಟರಿಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಜೆಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಮೂಲ ಜೇಡಿ ಖನಿಜಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಯತೆ, ಜಿಗುಟು, ಕುಗ್ಗುವುದು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಮುಂತಾದ ಜೇಡಿಯ ಗುಣಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 100 ಗ್ರಾಂ ಲ್ಯಾಟರೈಟ್‌ಗೆ 2–4 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4 ರಿಂದ 6 ಇರಬಹುದು. ಸಿಲಿಕಾ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನುಪಾತ 3.5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವೆಡೆ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಕಡೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಆಳ ಕಡಿಮೆ.

3. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು

ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣು ಭಾರತದ ಮಧ್ಯ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣ ದಟ್ಟ ಕಂದಿನಿಂದ ಅಚ್ಚ ಕಪ್ಪಿನ ವರೆವಿಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ 30 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು : 30 ರಿಂದ 100 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಮ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ; 100 ರಿಂದ 200 ಸೆ. ಮಿ. ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಆಳವಾದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಅದು ಶೇಕಡಾ 40–100ರ ವರೆವಿಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಜಿಗುಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದಾಗ ತುಂಬಾ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಜೇಡಿ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೊನೈಟ್ ಖನಿಜದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ತೇವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಬ್ಬಿ ತಗ್ಗಿ ಆಳವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಮೈ ಮಣ್ಣು ಕುಸಿದುಬಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಚಲನೆ ತಾನೇತಾನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಉಳುಮೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಯಂ ಅಚ್ಛಾದನೆ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣದಂತೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು "ಗ್ರೂಮುಸಾಲ್" ಅಥವಾ "ವರ್ಟಿಸಾಲ್" ಎಂಬ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

'ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು (1) ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು (2) ಮಧ್ಯಮ ಆಳದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು (3) ಆಳವಾದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು (4) ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

1. ಆಳವಿಲ್ಲದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಡೆಕ್ಕನ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದವು. ಇವು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂಡು ಗೋಡಿನಿಂದ ಜೇಡಿಯ ವರೆವಿಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಕಂದು–ಕಪ್ಪಿನಿಂದ ದಟ್ಟ–ಹಳದಿ ಕಪ್ಪಿನವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕಾಳು ಕಾಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ದುರ್ಬಲ ತುಣುಕಾಗಿ ಇರಬಹುದು. ಸುಣ್ಣದ ಹರಳು ಸಾಮಾನ್ಯ, ಮಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದಂತೆ ಶಿಥಿಲವಾದ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬೇಸಾಲ್ಟ್‌ನೊಡನೆ ಮಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಮಧ್ಯಮ ಆಳದ ಕೆಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು: ಬೇಸಾಲ್ಟ್, ಧಾರವಾಡದ ಶಿಸ್ಟ್ಸ್, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ನೈಸಸ್, ಹಾರ್ನ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್, ಕ್ಲೋರೈಟ್ ಶಿಸ್ಟ್ಸ್ ಇವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಒಂಡು ಜೇಡಿಯಿಂದ ಜೇಡಿಯ ವರವಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ತಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಶೇಖರಣೆ ಏನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಅಂಶ ತೃಪ್ತಿಕರ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಶೇಖರಣೆ "ಸಿ" ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಿಪ್ಸಂ ಶೇಖರಣೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 90.00 ಸೆ.ಮಿ. ತಳದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

3. ಆಳವಾದ ಕೆಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು : ಆಳ 150.00 ಸೆ.ಮಿ. ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಳ 244–274 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆಗೂ ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಶೇಕಡಾ 40–60 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಸುಣ್ಣ ಹರಡಿದ್ದು ಅದರ ಶೇಖರಣೆ 180.00 ಸೆ.ಮಿ. ಕೆಳಗಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಅಂತರ 8.0 ರಿಂದ 8.5. ಇದರಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಖನಿಜ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೊನೈಟ್ ಇದ್ದು, ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಶೇಖರಣೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಪಾರ. ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡದೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಪಾಡಿದೆಡೆ, ಬೀಳುವ 40 ಸೆ. ಮಿ. ಮಳೆಯಿಂದಲೇ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ಹಾಳಾಗಿ ಇಂತಹ ಜಮೀನುಗಳು ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

4. ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಮಿಶ್ರಣಗಳು: ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು, ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಒಂದರ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಇರುವಿಕೆ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಂಧಿಯಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು

ಒಂದು ಬೇರೆ ಗುಂಪಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ದಿಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ. ಎತ್ತರ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ತೇವ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಅಂಶ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ದಟ್ಟ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂತೂ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಫೆಲ್‌ಸ್ಪಾರ್, ಶಿಸ್ಟ್ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆಗಳು ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಕಗಳು. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿದ್ದು ಎತ್ತರದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ವಿಸ್ತಾರದ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ತೇಪೆ ತೇಪೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಕೂಡ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ಅಜಮಾಯಿಷಿಯಿಂದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗೆ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಯಿಂದ ಆಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೇಸಾಲ್ಟ್ ವಸ್ತು ಹರಿದುಬಂದು ನಿಂತು ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಾಗಿರಬೇಕು. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ನೀರು ತೂರುವುದು ಕಷ್ಟ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವುಗಳು ಕೊಚ್ಚಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.

4. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು

ಇವು ನದೀ ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಹ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊಚ್ಚು ನೀರಿನಿಂದ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಶೇಖರಣೆಯಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣ, ಸಾಗಣೆಯಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಬಣ್ಣ, ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಗಣೆಯಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಾನ್ವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಹೊಸದಾದರೆ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಳೆಯದಾಗುತ್ತ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಪ್ರೊಫೈಲ್ ವಲಯುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳ ವಿಶಾಲ ವೈವಿಧ್ಯದ ಕಾರಣದಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಚಾರಮಾಡಬಹುದು.

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಬಹುದು.

(i) **ತೀರಪ್ರದೇಶದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು** : ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಇತ್ತೀಚಿನ ಮೆಕ್ಕಲುಗಳು. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಮರಳಿನಿಂದ ಒಂಡು ಜೇಡಿಯುವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಳೆ ಮೆಕ್ಕಲುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಲಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಆಳವಾಗಿದ್ದು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು-ಕಂದಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ತಿಳಿ ಅಥವಾ ದಟ್ಟ ಬೂದಿಯುವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಭತ್ತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತೀರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಈ ಭೂಮಿಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದು ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಜೌಗಾಗಿ ಉಪ್ಪಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮೇಲಿರುವುದರಿಂದ ತೆಂಗು, ಸರ್ವೆಮರ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬೆಳೆಗೆ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲ.

(ii) **ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶ** : ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಕಾವೇರಿ. ಕೃಷ್ಣಾ, ಗೋದಾವರಿ ನದಿಗಳು ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವ ಮುಂದೆ ಇಂತಹ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳು ಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಹೊತ್ತುತಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವ ಮುನ್ನ ಬಂಗಾಳ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿವೆ.

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಸಿಂಧೂ, ಗಂಗಾ ನದಿ ಬಯಲಿನದು. ಇದು ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ 1600.00ಕಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ 320.00 ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಬಹುತೇಕ ಈ ಬಯಲು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಇಳಿಜಾರು ಶೇಕಡಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣ ತಿಳಿ ಬೂದಿನಿಂದ ಹಳದಿ ಕಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಕಪ್ಪು ಬೂದಿನವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳು ಬಹುತೇಕ ಆಳವಾದವು. ಕೆಲವೆಡೆ ನೂರಾರು ಸೆ.ಮೀ. ಆಳ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ ಒಂಡು ಇಲ್ಲವೆ ಜೇಡಿ ಗೋಡು ಇರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇವು ತುಂಬಾ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಕೆಲವೆಡೆ ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಗಳುಂಟು. ಇದು ಗೋಧಿ, ಕಡಲೆ, ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಮಣ್ಣು.

ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಪೂರ್ವ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೂದು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮರುಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು. "ತೆರಯ್" ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕಂದು ಬೆಟ್ಟ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಪರ್ವತ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಪರ್ವತ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳು ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಿಸ್ತಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇತರ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 15

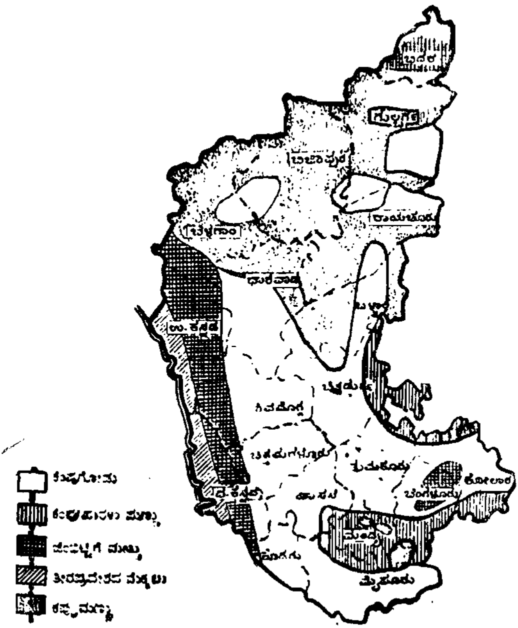
ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಣ್ಣುಗಳು

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

(1) ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು
(2) ಕೆಂಪು ಮರಳು ಗೋಡು ಮತ್ತು ತೀರ ಪ್ರದೇಶದ ।
ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣು
(3) ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು
(4) ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು

ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ರಾಜ್ಯದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಅನುಭವ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯ ವಿಸ್ತರಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 19)

1. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು : ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣವೇ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇವರ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 5 ರಿಂದ 8 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಬೆಂಗಳೂರು, ಕೋಲಾರ, ತುಮಕೂರು ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೊಡಗು, ಹಾಸನ, ಚಿಕ್ಕಮಂಗಳೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿರುವ ಧಾರವಾಡ, ಬೆಳಗಾವಿ, ರಾಯಚೂರು ಮುಂತಾದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 62 ರಿಂದ 100 ಸೆ.ಮಿ. ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ 90 – 150 ಸೆ. ಮಿ. ಆಳವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್, ನೈಸಿಕ್ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ಆಮ್ಲತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 19 **ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು**

ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು : ಈ ಮಣ್ಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಡು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10–25 ಭಾಗ ಜೇಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯುವ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ. ಇದರ ಸಾವಯುವ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿ, " ಕೆಯೋಲಿನೈಟ್ " ಎಂಬ ಖನಿಜದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಈ ಖನಿಜದ ಮೇಲುಭಾಗದ ವಿಸ್ತಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿಗೆ, ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ತೇವವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1.00 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ಅಂಶ, ಶೇಕಡಾ 0.04–0.06 ಭಾಗ ಸಾರಜನಕ, ಶೇಕಡಾ 0 ·01–0 ·04 ಭಾಗ ರಂಜಕ, ಶೇಕಡಾ 0 ·06–0 ·08 ಭಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 0 ·20 ಭಾಗ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಜೇಡಿಗೆ 0 ·5 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್, ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತು ಕಡಿಮೆ. ಮತ್ತು ಇದರ ಪಿ. ಎಚ್. ಸಮಧಾತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಅನುಕೂಲ ಇದ್ದಾಗ ಎಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳನ್ನೂ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

2. ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು : ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಅದರ ಲಘು ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಆಳ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದರ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಡೆದು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ. ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆಯ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ನಾಲೆ ಪ್ರದೇಶದ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳಲ್ಲಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕೆಲವು ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಉತ್ತರ ಭಾಗ ಮತ್ತು ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಣ ಹವಾಗುಣವಿದ್ದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 37 ·5–50 ಸೆ. ಮಿ. ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ನಾಲಾ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಳಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ಅಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಮಣ್ಣಿರುವ ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆ ಹಾಗೂ ಬೆಂಗಳೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತುವ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಸಾಂದ್ರ ಬೇಸಾಯವು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದೆ. ನೀರಾವರಿ ಇದ್ದಾಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ, ಈರುಳ್ಳಿ, ಸೌತೆ, ಬದನೆ, ಎಲೆಕೋಸು, ಮೆಣಸಿನ ಕಾಯಿ ಮುಂತಾದ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಚೌಳಾಗಿ ಕ್ಷಾರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ತೀರ ಪ್ರದೇಶದ ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣು : ಪಶ್ಚಿಮ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿನ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾದ ಸೀಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಈ ಮಣ್ಣು ಇದೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳಿಂದ ತೊಳೆದು ಬಂದ ಈ ಮಣ್ಣು ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮರಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಹಾಕಿ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು.

3. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು : ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವಂತೆ ಉತ್ತರ ಭಾಗದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಎರೆ ಮಣ್ಣು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಳ್ಳಾರಿ, ಧಾರವಾಡ, ಬೆಳಗಾವಿ, ಬಿಜಾಪುರ, ರಾಯಚೂರು, ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ಮತ್ತು ಬೀದರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಚಾಮರಾಜನಗರ, ಯಳಂದೂರು ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳ ಕೆಲವೆಡೆ ಸಹ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಇದೆ. ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಗಾವಿ, ಬಿಜಾಪುರ, ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ಬೀದರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು " ಡೆಕ್ಕನ್ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ " ಬಂಡೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ. ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ಶಿಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ನೈಸಿಕ್ ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಧಾರವಾಡ, ಬಳ್ಳಾರಿ ಮತ್ತು ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿರುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ, ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 25 ರಿಂದ 50 ಸೆ.ಮಿ. ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದವೆಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೋಳ, ಹತ್ತಿ, ಈ ನೆಲಗಡಲೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು : ಟ್ರ್ಯಾಪ್ಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣುಗಳು ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು, ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದವು. ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳು 180–210 ಸೆ.ಮಿ. ಆಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು, ಸುಣ್ಣದ ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರೊಫೈಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಕರಗುವ ಲವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ, ಭಾಗಶಃ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯ ಭಾಗಗಳು ವಿಘಟನೆಯಾಗಿ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವ ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಆಕಾರರಹಿತ ಅಸ್ಫೋಟಿಕ ವಸ್ತು ಕಾರಣ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೇಡಿ ಅಂಶವು ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ಜೇಡಿ ಮಾಂಟ್‌ಮರಿಲೊನೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೇಡಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಿಗುಟು ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 7–8·5ರವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು 10 ರ ವರೆಗೂ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣಿನ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ; ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಜೇಡಿಗೆ 1·0 ಮಿಲಿ ಈಕ್ವಿವಲೆಂಟ್, ಸಾವಯವಾಂಶ, ಸಾರಜನಕ ಹಾಗೂ ರಂಜಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣು ನೀರು ಕುಡಿದಾಗ ಅರಳಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಣಗಿದಾಗ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ; ತೇವಾಂಶ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ವೈಪರೀತ್ಯವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೇಲು ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ಈ ಬಿರುಕುಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಮೇಲೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಇದರ ಫಲವತ್ತು ನಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

4. ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು : ಈ ಮಣ್ಣು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ, ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಕೊಡಗು, ಹಾಸನ, ಚಿಕ್ಕಮಂಗಳೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 200–275 ಸೆ.ಮಿ. ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಬೆಂಗಳೂರು ಹಾಗೂ ಬೀದರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಕೆಲವೆಡೆ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿದೆ. ಉಷ್ಣ ವಲಯ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಬಂಡೆಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಬಿಡಂಗಡೆಯಾಗಿ ಕ್ಷಾರ ಗತಿಯ ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ ಕರಗಿ ಬಸಿದು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಸಿಯುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸುಣ್ಣದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪಿ. ಎಚ್. 4 ಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ತೇವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ ಮಳೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚು. ಸಾರಜನಕದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ಕೊರತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

ಹುಳಿ ಚೌಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು : ಎಲ್ಲಾ ವಿಧವಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹುಳಿ ಮತ್ತು ಚೌಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಕೆಲವು ಸ್ಥಳೀಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಮೊತ್ತ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಹುಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ತೋಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಿಡ ಸೊಪ್ಪು ಕೊಳೆಯುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ, ಜೀವಾಣುಕ್ರಿಯೆ ಕುಂದಿ, ಆವಶ್ಯಕ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳು ಒದಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ, ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹುಳಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಟಸ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಹುಳಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸಮಸ್ಯೆ, ಮಲೆನಾಡಿನ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಚೌಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಬಂಡೆ ಖನಿಜಗಳು ಶಿಥಿಲವಾದಾಗ ಉಪ್ಪುಗಳು ಕರಗಿ ಬಸಿಯದೆ ಉಳಿಯುವುದೇ ಮೊದಲನೆಯ ಕಾರಣ. ಇಂಥಾ ಮಣ್ಣುಗಳು ಮಳೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ ಉಪ್ಪುಗಳ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣ ಅಂಶ ಒಂದು ಮಿತಿ ಮೀರಿದರೆ ಮಣ್ಣು ಕ್ಷಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಕೆಟ್ಟು, ಗಾಳಿಗೆ ತೂರುವುದು, ನೀರು ಬಸಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಭೂಮಿ ಪಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ತಂದಾಗ 90 – 120 ಸೆ. ಮಿ. ಕೆಳಗಡೆ ಉಪ್ಪುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿ ಚೌಳು ಸಮಸ್ಯೆ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹತೋಟಿಯಿಂದ ನೀರು ಕೊಟ್ಟರೆ ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣು ಉಪ್ಪಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಾಲಾ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರ ತಪ್ಪಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಭೂಮಿ ಕ್ರಮೇಣ ಪಾಳಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಷ್ಟು ಹದಗೆಡದಿದ್ದರೆ ಈ ಉಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿ ಕರಗಿಸಿ ಬಸಿಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಹಸಿರು ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರಿ ಉಪ್ಪುಗಳು ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚು. ಜಿಪ್ಸಂ, ಗಂಧಕ ಮುಂತಾದ ಆಮ್ಲ ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು. ಭತ್ತ ಬೆಳೆಯುವುದು ಈ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಮ.

ಕರಲು ಮಣ್ಣು : ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಒಣ ಪ್ರದೇಶ ಗಳಾದ ಧಾರವಾಡ, ಬೆಳಗಾವಿ ಮತ್ತು ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಕರಲು ಮಣ್ಣು ಇದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರತೆ ಇದ್ದು ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬಹಳ ಉತ್ತಮ ವಾದವು ಎಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕಾಗದಿದ್ದರೂ, ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಕ್ರಮವರಿತು ಬೇಸಾಯ ಮಾಡಿದರೆ ಸಮೃದ್ಧಿಯಾದ ಬೆಳೆ ಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಏನೂ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಫಲ ಖಂಡಿತ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಹದವರಿತು ಬೇಸಾಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 16

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಲ್ಪನೆ : ಮಣ್ಣು ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಜೀವ ವಸ್ತು. ಕಲ್ಲು, ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಜನ್ಮ ತಳೆದು, ಹವೆ ಮತ್ತು ಅಧಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಬಂದ ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೆಳೆದು, ಸನ್ನಿವೇಶ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಲ್ಪನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ:

(i) ಜಮೀನನ್ನು ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಯೋಗ್ಯತೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ಬೆಳೆ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದು.

(ii) ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಭೂಮಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.

(iii) ಕೊಚ್ಚಣೆಯಿಂದ ಪಾಳಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪುನರುತ್ಥಾಪಿಸುವುದು.

(iv) ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

(v) ನೀರಾವರಿ ಸೌಕರ್ಯ, ಅದರೊಡನೆಯೇ ನೆಲ ಜೌಗಾಗದಂತೆ ನೀರು ಬಸಿಯುವ ಕಡಗು ಇಲ್ಲವೇ ಕಾಲುವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಒದಗಿಸುವುದು.

(vi) ಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿ ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತು ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿ ರಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ.

(vii) ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಮತ್ತು

(viii) ಭೂ ಉತ್ಪನ್ನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ವೃದ್ಧಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು, ಅಂತರ್ಜಲ, ಸಾಧನಗಳ ವಿವೇಚನಾಯುತ ಬಳಕೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ನಿರೂಪಣೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನ ಜನಜೀವನದ ಸುಧಾರಣೆ ಸಾಧನೆಯತ್ತ ಮುನ್ನಡೆ.

ಉಳುಮೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉತ್ತು, ನೀರಾವರಿಗೆ ಹೊಂದ ಲಾರದ ನೆಲಕ್ಕೆ ನೀರುಕಟ್ಟಿ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳನ್ನು ಇತಿಮಿತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಮೇಯಿಸಿ, ಕಾಡುಗಳನ್ನು ವಿವೇಚನೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕಡಿದಂದರ ಫಲ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಿಗಿಂತ ಅತಿ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ನಮ್ಮ ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ಜಮೀನಿನ ಸಾಗುವಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿವೇಚನಾಯುತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಸಮೀಕ್ಷೆ : ದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನ ಕೂಲಂಕಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಸಂಶೋಧನಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಧನಸಂಪತ್ತಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಎನ್ನುವ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಎಡೆಯಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ, ರಚನೆ, ಕಣಜೋಡಣೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಇಳಿಯುವ ಗತಿ, ನೀರು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಅಂದರೆ ಹುಳಿಯೇ, ಸಮಧಾತುವೇ, ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರವೇ, ಎನ್ನುವ ಅಂಶ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಫಲವತ್ತು, ಸಾವಯವಾಂಶ, ಭೂಮಿಯ ಇಳಿಜಾರು ಕೊಚ್ಚಣೆ, ಜೌಗು, ಚೌಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಮುಳುಗಡೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆಯೆ ಮೊದಲಾದ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಣ್ಣಿನ ಅಂದರೆ ಜಮೀನಿನ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಆಧಾರ.

ವರ್ಗೀಕರಣ : ಜಮೀನಿನ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ, ಇಳುವರಿಗೆ ಪ್ರೇರಕ ಗಳಾಗಿರುವ ಅವುಗಳ ಶಾಶ್ವತ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿ ತೀವ್ರತರ ಕೃಷಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಾಗ, ಸಾಧಾರಣ ಕೃಷಿ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಕೆಲವಾರು ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ದೇಶದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ (i) ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದವು (ii) ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದವು ಎಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಗನುಸಾರವಾದ ಭೂವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ದೇಶದ ಎಲ್ಲಾ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು 8 ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ 3 ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಅವ್ಯಾಹತವಾದ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ ವಾದವು.

ಒಂದನೇ ವರ್ಗದ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದವು. ನೆಲ ಬಹುತೇಕ ತಟ್ಟೆ ಯಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ಆಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಳುಮೆ ಸುಲಭವಾಗಿ, ಸಾಧಾರಣ ಕೃಷಿಯಿಂದ ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಮೊದಲನೇ ವರ್ಗದ ಮಣ್ಣಿನಂತಿದ್ದು, ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಜಾರುಳ್ಳ ಭೂಮಿಗಳು ಎರಡನೇ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ಸಮಪಾತಳಿ ಬೆಳೆ, ಹೊದಿಕೆ ಪೈರು ಮೊದಲಾದ ಸುಲಭ ಕೃಷಿ ಕ್ರಮಗಳ ಅನುಸರಣೆ ಸಾಕಾಗಬಹುದು.

ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಭೂಮಿಗಳ ಇಳಿಜಾರು ಹೆಚ್ಚು—ಅಂದರೆ ಶೇಕಡಾ 4 ರಿಂದ 7. ಇವು ಸಾಗುವಳಿಗೆ, ಮಧ್ಯಮ ಬೆಳೆ ಪರಿವರ್ತನೆ, ಸಮಪಾತಳಿ ಪಟ್ಟೆ ಬೆಳೆ, ಬದುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ ತಡೆದು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು, ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ವರ್ಗದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳ ಅನುಸರಣೆಯಿಂದ ಕೃಷಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು.

ತೀವ್ರ ಅಂದರೆ ಶೇಕಡಾ 7 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಳಿಜಾರು, ಮಣ್ಣೇ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶ, ಕಲ್ಲುಬಂಡೆ ಇಲ್ಲವೇ, ನುರುಜುಗಲ್ಲು ಇಂಥ ದೌರ್ಬಲ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು 4ನೇ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇಂಥ ಜಮೀನನ್ನು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿಗೆ ಮೀಸಲಿಟ್ಟರೆ ಕ್ಷೇಮ.

ಐದು, ಆರು ಮತ್ತು ಏಳನೇ ವರ್ಗದ ಭೂಮಿಗಳು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಅನರ್ಹ. ಇಳಿಜಾರು ಶೇಕಡಾ 12 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಸಾಗುವಳಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಇಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಭೂಮಿ ಕಡಿದು ಎನ್ನಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಏನೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಮಂಜಸ. ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಸಿ ಅದನ್ನು ಮಿತಿಯಾಗಿ ಮೇಯಿಸಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಕಾಡು ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕು. ಎಂಟನೇ ವರ್ಗದ ಭೂಮಿ, ಸಾಗುವಳಿ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಇಲ್ಲವೇ ಕಾಡು – ಈ ಯಾವುದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೂ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಈ ಭೂಮಿಯನ್ನು ವನ್ಯ ಮೃಗಗಳಿಗೆ ವಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ಭೂ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ: ಭೂಮಿ ಪಾಳಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ. ಮಳೆ ನೀರು ಜಮೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕೊಚ್ಚಿ ಹರಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಾದ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಒಂಡು ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಒಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವಾಳ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳಿಂದ 2·54–5·05 ಸೆ.ಮಿ. ದಪ್ಪದ ಮಣ್ಣಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು. ಇಳಿಜಾರುಳ್ಳ ಅಕೃಷ್ಟ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಒಂದೇ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಭೂಮಿ ಸತ್ವಹೀನವಾಗಬಹುದು.

ಹೀಗಾಗದೆ, ಮಳೆಯಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಅಂತರ್ಜಲ ಸೇರಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ಕಣಜೋಡಣೆ, ನೀರು ಹೀರುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿ. ಜಮೀನು ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದೆಡೆ ಸೂಕ್ತ ಬೆಳೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸರಬರಾಜು, ಈ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಕಣಜೋಡಣೆ ಕುದುರಿಸಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಜಾರುಳ್ಳ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸಮಪಾತಳಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಡು ಬೆಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದರೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಮಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಯಾಗದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲು ಇಲ್ಲವೇ ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ ನಿವಾರಣೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಇಳಿಜಾರು ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದೆಡೆ ಕೇವಲ ಸಾಗುವಳಿ ಕ್ರಮಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಚ್ಚಣೆ ತಡೆಯಲು ಸಾಕಾಗಲಾರವು. ಅಂಥ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತ ಸಾಧನಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಇಳಿ ಮೇಡಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸಮಪಾತಳಿ ಬದುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಆವಶ್ಯಕ. ಇವು ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅದು ನಿಂತ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮಗೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಾಣುವ ಕಣ್ಣುಕುಕ್ಕುವಂಥ ಕೊರಕಲುಗಳು, ಒಟ್ಟು ಆ ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ದುರುಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಕಡಿದಾದ ಭೂಮಿಗಳ ಕೃಷಿ, ಮಿತಿ ಮೀರಿದ ಹುಲ್ಲು ಮೇಯಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಸಸ್ಯದ ಹೊದಿಕೆಯ ವಿನಾಶವೇ ಈ ರೀತಿಯ ದುಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಇಡೀ ಜಲಾನಯನ ಭೂಮಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಗಮನ ಆವಶ್ಯಕ ಎನ್ನುವ ಅರಿವು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೂಡಬೇಕು. ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಹುಲ್ಲು ಹಪ್ಪುಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚುವ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಅಗತ್ಯ. ಜಾನುವಾರು, ಅದರಲ್ಲೂ ಆಡು ಮೇಯಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಹತೋಟಿ ಇರಬೇಕು.

ಖುಷ್ಕಿ ಜಮೀನುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ: ಖುಷ್ಕಿ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (1) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ಮಿತಿಯಾದ ತೇವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಪೈರುಗಳನ್ನಿಡುವುದು. (2) ನೀರು, ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಆರದಂತೆ ಅರ್ಧ ಕೊಳೆತ ಸಸ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಕೆದರಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆ ಒದಗಿಸುವುದು. (3) ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್, ಹಸಿರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಕಣಜೋಡಣೆ ಸುಧಾರಣೆ ಮತ್ತು (4) ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳ ಕೊರತೆ ನಿವಾರಣೆ.

ತರೀ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ: ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. (1) ನೀರು ನಿಂತು ಭೂಮಿ ಜೌಗಾಗುವುದು. (2) ಉಪ್ಪು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಜಮೀನು ಕ್ಷಾರಗತಿಗೆ ಮುಟ್ಟಬಹುದು. (3) ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಜೋಡಣೆ ನಷ್ಟ. (4) ಸತತವಾದ ಬಸಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರುವಿಕೆ ಮತ್ತು (5) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಿಗೆ ಕಾರಕವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೇ ಕುಂದು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು, ನೀರಾವರಿ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ.

ಅಧ್ಯಾಯ 17

ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆ

ಮೊದಲನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ನಿಲುವಿಗೆ ಮಣ್ಣು ಆಧಾರ, ಇದು ನೀರು ಗಾಳಿಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ವನ್ನು ವಿಚಾರಮಾಡಿದ್ದಾಯಿತು. ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ವಸ್ತುವಿನ ಅರಿವಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಸಹ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕೊನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ: ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಪೈರು ಬೆಳೆದು ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬೇಸಾಯಗಾರನ ಶ್ರಮ ಸಾರ್ಥಕ. ಅನೇಕ ಕಾರಕಾಂಶಗಳ ಸಂಘಟಿತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕಗಳೂ ಕೂಡ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಯಾವುದೇ ಜೀವವಸ್ತುವಿನ ಅನುಕ್ರಮವಾದ ವೃದ್ಧಿಯೇ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಇದನ್ನು ಎತ್ತರ, ಗಾತ್ರ ತೂಕ ಈ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಕಾಲ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಮಾಣ, ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಈ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾರಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು: ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಮತ್ತೊಂದು ಸನ್ನಿವೇಶ, ಸಸ್ಯದ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ, ಪೌಷ್ಟಿಕ ಗುಣ, ರೋಗ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾ ದುವುಗಳು ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ತಳಿ ಉತ್ಪನ್ನ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ ನಡೆದಿದೆ. ಈಗ ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ "ಹೈಬ್ರಿಡ್" ಅಥವಾ ಅಡ್ಡ ತಳಿಗಳು ಇದರ ಫಲ.

ಸನ್ನಿವೇಶ ಒಂದು ಜೀವ ವಸ್ತುವಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ವೃದ್ಧಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹ್ಯ ಕಾರಣಗಳ ಮೊತ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಮುಖ್ಯ ವಾದವು.

(1) **ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ**: ಕೇವಲ 15°–40°C ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಯಾದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಉಚ್ಛ್ವಾಸ, ನಿಶ್ವಾಸ, ಮತ್ತು ಇತರ ಶರೀರ ವ್ಯಾಪಾರ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

(2) **ನೀರು ಸರಬರಾಜು**: ಅಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಆಗಮಾಡಿಸಂವಿಕೆ.

(3) **ಪ್ರಸಾರ ಶಕ್ತಿ**: ಹದವಾದ ಮಟ್ಟದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಲ್ಲದೆ ಹಸುರೆಲೆಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

(4) **ವಾಯುವಿನ ರಚನೆ**: ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ ಶೇಕಡಾ 0·03 ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಸಸ್ಯ ವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯ.

(5) **ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲಾಂಶ**: ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಕಣಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹರಡಿರುವ ಗಾಳಿ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೇಕು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಂಜಾಗಬಾರದು.

(6) **ಮಣ್ಣಿನ ಪಿ. ಎಚ್. ಗತಿ** : ಆಮ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಕ್ಷಾರವಲ್ಲದ ಸಮಧಾತು ಸ್ಥಿತಿ, ಅಂದರೆ ಪಿ. ಎಚ್. 7·0 ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯ.

(7) **ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಂಶ**: ಸಸ್ಯ ರೋಗ–ಹುಳು ಹುಪ್ಪಟೆ, ಕಳೆ, ಪೀಡೆ.

(8) **ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ**: ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಆಳವಾಗಿದ್ದು ಇಳಿಮೋಡು, ನುರುಜು ಇಲ್ಲದ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.

(9) **ಖನಿಜವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜು**: ಮೊದಲಿನ ಎಂಟು ಅಂಶಗಳು ಹದ ವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಿಂದುಳಿ ಯುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹದವಾಗಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿ ಹೇಗೆ ಸಸ್ಯವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಅಗಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯ ವನ್ನು ಮುಂದೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆ: ನಾವು ಈ ಮೊದಲು ಸಸ್ಯಪೋಷಣೆಯ ಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಯಿತು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಹದವಾದ

ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ 16 ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಆವಶ್ಯಕ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಗಂಧಕ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಬೋರಾನ್, ತಾಮ್ರ, ಸತು, ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದು ಸಸ್ಯ ಶರೀರ ವ್ಯಾಪಾರದ ವಿಷಯ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಇನೂ ಇತರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮೊರಬೀಳಬಹುದು. ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿ ಇರಲಾರದು. ಸಸ್ಯ ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿದುಹೋಗು ವಾಗ ಕಳೆದುಹೋಗುವ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಬೂದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಂಜಾಗಬಹುದು.

ಸಸ್ಯಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವೂ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತವೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಪೋಷಕಗಳಿಗೂ ಮಣ್ಣೇ ಆಧಾರ. ಸಸ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಶೇಕಡಾ 94–95 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಉಳಿದ ಖನಿಜ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

(i) ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು : ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಮಟ್ಟ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಪೈರಿನ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಪೈರಿಗೂ ಕೊಡದಿದ್ದರೆ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರಿ ಪ್ರತಿಫಲ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಅಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು : ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕೊರತೆ ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಸರಬರಾಜಿನ ಆವಶ್ಯ ಕತೆಯೂ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

(iii) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳು : ಕೆಲವು ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒದಗಿದರೆ ನಂಜಾಗಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾದರೂ ಸಹ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಕೊರತೆಗೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ

ಚಿಹ್ನೆಗಳು ತೋರಿಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಪೋಷಕಗಳ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕೊರತೆ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಗಳ ಪಾತ್ರ

I ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು : (1) ಸಾರಜನಕ, (2) ರಂಜಕ ಮತ್ತು (3) ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ.

(1) ಸಾರಜನಕ : ಇದು ವಾಯುವಿನ ಶೇಕಡಾ 79.8 ಭಾಗ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಪೋಷಕ ವಸ್ತು. ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲವಾದ ಸಸಾರಜನಕದ ಭಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಣ ಹೊತ್ತ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇಲ್ಲವೇ ಅಮೋನಿಯಂ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕ ಜೀವಕಣ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಕವಾಗಿ ಎಲೆ ಕಾಂಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಾರಜನಕ ಸರಬರಾಜಾದಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಕಾಂಡಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು ಹೂವಾಗಿ ಕಾಳು ಕಟ್ಟುವುದು ಮುಂದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲೆಗಳು ಮೃದುವಾಗಿ ರೋಗ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳ ಹಾವಳಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪೈರು ತುತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಪೈರು ಬೆಳೆದು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ತೊಂದರೆ.

(2) ರಂಜಕ : ಬಹುವಾಗಿ ಪಾಸ್ಫೇಟ್ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯವಾಗಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ರಂಜಕ ಸಸಾರ ಜನಕದ ಅಂಗವಾಗಿ ಜೀವಕಣ ಎರಡಾಗಿ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ. ಸಸ್ಯ ಶರೀರ ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಕವಾದ ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ರಂಜಕ ಅವಶ್ಯಕ. ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ರಂಜಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಬೇರು ವೃದ್ಧಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೂವು ಕಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ರಂಜಕ ಪ್ರೇರಕ.

(3) ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ : ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಒದಗಬೇಕು. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುವಾಗಿ ಅದು ಖನಿಜ ಸಂಯೋಗ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಗ ವಸ್ತುಗಳೂ ಉಂಟು. ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಎಳೆಯ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಯಂತಹ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು. ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮದ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯ. ಅದರಲ್ಲೂ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಶರ್ಕರ

ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಕಾಂಡ, ದಿಂಡು, ತಿರುಳುಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಈ ಪೋಷಕ ಬೇಕು.

II ಅಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು: (1) ಗಂಧಕ, (2) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು (3) ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ.

(1) ಗಂಧಕ: ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ಇಲ್ಲವೆ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಸಸ್ಯ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಪ್ರೊಟೀನ್ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಅಂಗವಾಗಿ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಸಿವೆ, ಈರುಳ್ಳಿ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸುವಾಸನೆಗೆ ಗಂಧಕ ವಸ್ತುಗಳೇ ಕಾರಣ.

(2) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ: ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಹುಭಾಗ ಬಲಿತ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸಲೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹಲವಾರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳ ವಾರ್ಪಾಟಿಗೆ ಅಗತ್ಯ.

(3) ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ: ಇದೂ ಸಹ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನಂತೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು "ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತು" ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಏಕಮಾತ್ರ ಖನಿಜಾಂಶ. ಇದರ ಪಾತ್ರ ಕಿಣ್ವಗಳೊಡನೆ ಮಿಳಿತವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಕ.

III ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳು: (1) ಕಬ್ಬಿಣ, (2) ತಾಮ್ರ, (3) ಸತು, (4) ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ (5) ಬೋರಾನ್ ಮತ್ತು (6) ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ.

(1) ಕಬ್ಬಿಣ: ಸಸ್ಯಗಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕಣಗಳ ಉಚ್ಛ್ವಾಸ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಕೂಡ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯೋಗ ವಸ್ತುಗಳು.

(2) ತಾಮ್ರ: ಇದರ ಖಚಿತವಾದ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪಾತ್ರವೂ ಸಹ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬೆಳೆಗಳು ಮೈಲುತುತ್ತ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ರೋಗ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಮೈಲುತುತ್ತ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದು–ಅದರಲ್ಲೂ ಅಡಿಕೆ, ಕಾಫಿ ಕೊಳೆರೋಗ ನಿವಾರಣೆಗೆ–ಬಹುವಾಗಿ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

(3) **ಸತು (ಜಿಂಕ್)**: ಇದರ ಪಾತ್ರವೂ ಸಹ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಮಾರ್ಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸತು ಸಂಯೋಗ ವಸ್ತುಗಳು. ರಾಗಿ ಬೆಳೆಗೆ ಜಿಂಕ್ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

(4) **ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್**: ಓಟ್ಸ್ ಪೈರಿನ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕೊರತೆಯೇ ಕಾರಣ ಎಂಬ ಅಂಶ ವಿದಿತವಾದಾಗ ಈ ಪೋಷಕದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಇದರ ಒಟ್ಟು ಅಂಶ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೂ, ಅದು ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿಣ್ವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ ಅದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವುದರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಪಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು.

(5) **ಬೋರಾನ್**: ಇದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗುವ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೋರಾನ್ ಪಾತ್ರ ಉಂಟು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇದು ಸಹಾಯಕ.

(6) **ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ**: ಇದೂ ಸಹ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕ. ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕ ಅಮೋನಿಯಂ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ ಪಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಪರ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಗೊಬ್ಬರದ ಜೊತೆಗೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಳಸುವ ವಾಡಿಕೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿದೆ.

ಈ ಅವಶ್ಯ ಪೋಷಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹದವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗದಿದ್ದರೆ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಂದ್ರ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಷ ವರ್ಷವೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ಕಟಾವಾಗುವುದರಿಂದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕೊರತೆ ತೀವ್ರವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು, ಈ ಪೋಷಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅದರಲ್ಲೂ ತೀವ್ರ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳ ಸರಬರಾಜು ಅಗತ್ಯ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಇದೆ. ಅರ್ಧಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ದೊರೆಯುವುದು ದುಸ್ತರ. ಇದು ಪ್ರಸ್ತುತ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಬೃಹತ್ ಸಮಸ್ಯೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಂತೂ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಭೂಮಿ ಕೃಷಿಯಾಗಿದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ತರಬಲ್ಲ ಭೂಮಿ ತೀರ ಅಲ್ಪ. ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತೀವ್ರ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದೇವೆ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೀಗಾಗದೆ, ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಸಮೃದ್ಧ ಬೇಸಾಯೋತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನ ವೃದ್ಧಿಯಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

(1) ಇಂಗ್ಲಿಷ್—ಕನ್ನಡ

A

Acidic	ಆಮ್ಲೀಯ
Acidity	ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಹುಳಿ
Acid rock	ಆಮ್ಲಶಿಲೆ
Acid soil	ಹುಳಿ ಮಣ್ಣು
Aerobes	ವಾಯುಜೀವಿ
Aggregation	ಕಾಳುಜೋಡಣೆ
Alfalfa	ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ
Algae	ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಶೈವಲ
Alkali	ಕ್ಷಾರ
Alkaline	ಕ್ಷಾರೀಯ
Alkalinity	ಕ್ಷಾರೀಯತೆ
Alkaline soil	ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು
Alluvial soil	ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು
Anerobes	ಅವಾಯುಜೀವಿ
Anion	ಋಣ ಅಯಾನ್
Animal organisms	ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು
Apparent density	ಸ್ಥೂಲಸಾಂದ್ರತೆ
Arid region	ಶುಷ್ಕವಲಯ
Ammonification	ಅಮೋನೀಕರಣ
Ammonium fixation	ಅಮೋನಿಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ
Animal residue	ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆವಸ್ತು
Associated organisms	ಸಹಜೀವಿಗಳು
Atmospheric air	ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ
Autotrophic	ಸ್ವಪೋಷಕೀಯ

B

Base	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ
Basic rock	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆ
Base saturation	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ
Bandicoot	ಹೆಗ್ಗಣ
Biochemical action	ಜೀವರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

Biosphere	ಜೈವಿಕ ಮಂಡಲ
Bog	ಉಸುಬು
Bracket mushroom	ಬ್ರಾಕೆಟ್ ಅಣಬೆ
Brown	ಕಂದು
Buffering curve	ಕಾಪು ತಡೆ ವಕ್ರರೇಖೆ
Burnt marl	ಸುಟ್ಟ ಜಲಚರ ಚಿಪ್ಪು

C

Capillary water	ಲೋಮನಾಳ ನೀರು
Carbohydrate	ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ
Carbonaceous	ಇಂಗಾಲಯುತ
Carbonization	ಇಂಗಾಲ ಸಂಯೋಗ
Cation	ಧನ ಅಯಾನ್
Cation exchange	ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ
Cation exchange capacity	ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ವಿನಿಮಯಶಕ್ತಿ
Centrifuge	ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ (ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್)
Centipede	ಶತಪದಿ
Cereal straw	ಧಾನ್ಯ ಹುಲ್ಲು
Chemical action	ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ
Chemical fertilizer	ರಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ
Chemically combined water	ರಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು
Chemical decomposition	ರಸಾಯನಿಕ ವಿಘಟನೆ
Chemical structure	ರಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ
Chlorophyll	ಪತ್ರಹರಿತ್ತು
Classification	ವರ್ಗೀಕರಣ
Clay	ಜೇಡಿ
Clay acids	ಜೇಡಿ ಆಮ್ಲಗಳು
Cloddy structure	ಹೆಂಟೆ ಜೋಡಣೆ
Coarse sand	ಒರಟು ಮರಳು
Coefficient of viscosity of fluid	ದ್ರವದ ಸಾನ್ಯತ್ವದ ಗುಣಾಂಕ
Cold climate	ಶೀತ ವಾತಾವರಣ
Cclloidal organic matter	ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು
Colloidal particles	ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಣ
Columnar	ಸ್ಥಂಭಾಕಾರ
Correlation coefficient	ಅನುಂಸಬಂಧ ಅನುಪಾತ
Crumb structure	ತಿರುಳು ಕಣಜೋಡಣೆ
Cultivation	ಬೇಸಾಯ
Cultivated land	ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ
Cumulose	ಶೇಖರಿತ

D

Decomposition	ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆ
Decomposition pressure	ವಿಘಟನಾ ಒತ್ತಡ
Degraded alkali soil	ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು
Desert	ಮರುಭೂಮಿ
Diatoms	ದ್ವಿಅಣುಗಳು
Disintegration due to weathering	ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ
Dissociation	ವಿಯೋಜನೆ
Drainage	ಬಸಿಯುವಿಕೆ
Drainage system	ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

E

Edaphology	ಸಸ್ಯಾಧಾರ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರ
Enzyme	ಕಿಣ್ವ
Extrusive	ಭೂಸರಣ

F

Farm yard manure	ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ
Fat	ಕೊಬ್ಬು
Fine silt	ನವಿರು ಒಂಡು
Flocculation	ತಂತುಕರಣ
Fungi	ಶಿಲೀಂಧ್ರ

G

Gravitational water	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು
Green manure	ಹಸಿರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ
Ground water	ಭೂಅಂತರ್ಜಲ

H

Hard	ಗಟ್ಟಿಯಾದ, ಗಡುಸಾದ
Hard soil	ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣು
Heterotrophic	ಭಿನ್ನ ಪೋಷಕೀಯ
Host plant	ಅತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯ
Hot climate	ಉಷ್ಣ ವಾಯುಗುಣ
Humid atmosphere	ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣ
Humus	ಹ್ಯೂಮಸ್
Hydrated	ಜಲಸಂಯುಕ್ತ

Hydration	ಜಲ ಸಂಯೋಗ
Hydrolysis	ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
Hygroscopic water	ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು

I

Ice	ಮಂಜು
Igneous rock	ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ
Inner layer	ಒಳ ಪದರ
Intrusive	ಅಂತಃಸರಣ
Irrigation	ನೀರಾವರಿ

L

Lateritic soil	ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು
Lava	ಶಿಲಾರಸ
Leaf-fall	ಉದುರಿದ ಎಲೆ
Legume	ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯ
Lime	ಸುಣ್ಣ
Lime Stone	ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು
Loam	ಗೋಡು

M

Major elements	ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು
Manure	ಗೊಬ್ಬರ
Marble	ಅಮೃತಶಿಲೆ
Marshy	ಜೌಗು
Marl	ಜಲಚರ ಅವಶೇಷ
Medium sand	ಸಾಧಾರಣ ಮರಳು
Metabolism	ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ
Metamorphic rock	ರೂಪಾಂತರ ಬಂಡೆ
Mica	ಅಭ್ರಕ
Micro elements	ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು
Microbe	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ
Microbial action	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ
Microbial activity	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆ
Micropores	ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಾಂತರ
Millipedes	ಸಹಸ್ರ ಪದಿ
Mineral	ಖನಿಜ
Mineral residue	ಖನಿಜ ಅವಶೇಷ

Mineral structure	ಖನಿಜ ರಚನೆ
Mold	ಬೂಷ್ಟು
Mushroom	ನಾಯಿಕೊಡೆ

N

Negative charge	ಋಣ ಭಾರ
Neutral	ತಟಸ್ಥ
Nitrogen	ಸಾರಜನಕ
Nitrogen fixation	ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ
Nitrogenous manures	ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು
Nutrients	ಪೋಷಕಗಳು

O

Organic colloidal complex	ಸಾವಯುವ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ
Organic cover	ಸಾವಯುವ ಹೊದಿಕೆ
Organic matter	ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು
Original mineral	ಮೂಲ ಖನಿಜ
Osmotic pressure	ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ
Oxidation	ಉತ್ಕರ್ಷಣ

P

Parent material	ತಾಯಿ ಸಾಮಗ್ರಿ
Parent rock	ತಾಯಿ ಬಂಡೆ
Paste	ಕಣಕ
Peat soil	ಪೀಟ ಮಣ್ಣು
Pedologist	ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ
Pedology	ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರ
pH	ಪಿ. ಎಚ್. (ರಸಸಾರ ಸ್ಥಿತಿ)
Phosphorus	ರಂಜಕ
Photosynthesis	ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ
Physical analysis	ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
Physical weathering	ಭೌತಿಕ ಹವೆಕ್ರಿಯೆ
Physico-chemical action	ಭೌತಿಕ-ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ
Plant organisms	ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳು
Plant residues	ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತು
Plant root	ಸಸ್ಯ ಬೇರು
Plant species	ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇಧ
Plant transpiration	ಸಸ್ಯ ಜಲವಿಸರ್ಜನೆ

Platy structure	ತಟ್ಟೆ ಕಣಜೋಡಣೆ
Plough	ನೇಗಿಲು, ಉಳುಮೆಮಾಡು
Porosity	ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ
Potassium fixation	ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ
Precipitation	ಅವಘಾತ
Productivity	ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ
Profile	ಪ್ರೊಫೈಲ್, ಲಂಬಚಿತ್ರ

R

Radiation	ವಿಕಿರಣ
Reciprocal number	ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ
Reclamation of salt affected soils	ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಯ ಸುಧಾರಣೆ
Red soil	ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು
Reduction	ಅಪಕರ್ಷಣ
Relief	ಏರುತಗ್ಗು
Research	ಸಂಶೋಧನೆ
Residual	ಉಳಿಕೆ
Revision	ಪರಿಷ್ಕರಣ
Rock	ಬಂಡೆ
Routile	ರೊಟೈಲ್

S

Saline soil	ಚೌಳು ಮಣ್ಣು
Salt accumulation	ಉಪ್ಪು ಶೇಖರಣೆ
Salt tolerance	ಉಪ್ಪು ಸಹಿಷ್ಣುತೆ
Salty soil	ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣು
Sand clay	ಮರಳು ಜೇಡಿ
Sand clayey soil	ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು
Sand stone	ಮರಳುಗಲ್ಲು
Saturated	ಸಂತೃಪ್ತ
Saturation	ಸಂತೃಪ್ತಿ
Secondary nutrients	ಅಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು
Sedentry	ಆಸೀನ
Sedimentary rock	ಗಸಿ ಬಂಡೆ
Shale	ಜೇಡಿಪದರ ಕಲ್ಲು
Shallow soil	ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣು
Shist	ಭಿನ್ನಸ್ತರ ರವೆ (ಶಿಷ್ಟ್)
Sieve	ಜರಡಿ

Silt	ಒಂಡು
Silty clay	ಒಂಡು ಜೇಡಿ
Silty clay loam	ಒಂಡು ಜೇಡಿ ಗೋಡು
Silty loam	ಒಂಡು ಗೋಡು
Simple compounds	ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು
Slags	ಕಿಟ್ಟಗಳು
Snow	ಹಿಮ
Slope erosion	ಇಳಿಜಾರು ಕೊಚ್ಚಣೆ
Soil air	ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ
Soil constituents	ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳು
Soil scientist	ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿ
Soil shrinkage	ಮಣ್ಣಿನ ಕುಗ್ಗುವರಿ
Soil water	ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು
Soil water paste	ಮಣ್ಣು ನೀರು ಕಣಕ
Solidification	ಘನೀಕರಣ
Solid state	ಘನಸ್ಥಿತಿ
Solubalization	ದ್ರಾವಕ ಕ್ರಿಯೆ
Solution	ದ್ರಾವಣ
Specific gravity	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ
Specific humidity	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ
Structure	ಕಣಜೋಡಣೆ
Stubble	ಕೂಳೆ
Sub soil	ತಳ ಮಣ್ಣು
Sulphur	ಗಂಧಕ
Surface soil	ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು
Suspension	ತೇಲಣ
Swampy	ಕೊಳಚೆ
Synthetic action	ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ

T

Teeth shaped	ಹಲ್ಲಿನಾಕೃತಿಯ
Temperate region	ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯ
Tension	ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ
Texture	ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ
Transported	ಸಾಗಿತ
True density	ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ

U

Unicellular	ಏಕ ಕೋಶಿಕ
Units	ಘಟಕಗಳು

V

Virgin soil	ಅಕೃಷ್ಟ ಭೂಮಿ

W

Water column	ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ
Water of hydration	ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು
Water table	ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ
Weathering	ಹವೆ ಕ್ರಿಯೆ, ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ
White mica	ಬಿಳಿ ಅಭ್ರಕ
Wilting coefficient	ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ

Z

Zinc	ಸತು
Zone	ವಲಯ

II ಕನ್ನಡ — ಇಂಗ್ಲಿಷ್

ಅಕೃಷ್ಟ ಭೂಮಿ	Virgin soil
ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ	Igneous rock
ಅತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯ	Host plant
ಅನುಸಂಬಂಧ ಅನುಪಾತ	Correlation coefficient
ಅಪಕರ್ಷಣ	Reduction
ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡ	Osmotic pressures
ಅಭ್ರಕ	Mica
ಅಮೋನೀಕರಣ	Ammonification
ಅಮೋನಿಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ	Ammonium fixation
ಅಮೃತಶಿಲೆ	Marble
ಅವಘಾತ	Precipitation
ಅವಾಯುಜೀವಿ	Anaerobes
ಅಸ್ಫಟಿಕ ಕಣ	Colloidal particle
ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು	Colloidal organic matter
ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ	Water table
ಅಂತಃಸರಣ	Intrusive

ಆ

ಆರ್ದ್ರತಾ ನೀರು	Hygroscopic
ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣ	Humid atmosphere
ಆಮ್ಲಶಿಲೆ	Acid rock
ಆಮ್ಲೀಯ	Acidic
ಆಮ್ಲೀಯತೆ, ಹುಳಿ	Acidity
ಆಸೀನ	Sedentry
ಆಳವಿಲ್ಲದ ಮಣ್ಣು	Shallow soil

ಇ

ಇಳಿಜಾರು ಕೊಚ್ಚಣೆ	Slope erosion
ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ	Carbonaceous
ಇಂಗಾಲಸಂಯೋಗ	Carbonization

ಉ

ಉತ್ಕರ್ಷಣ	Oxidation
ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ	Productivity
ಉದುರಿದ ಎಲೆ	Leaf–fall
ಉಪ್ಪು ಭೂಮಿಯ ಸುಧಾರಣೆ	Reclamation of salt affected soils
ಉಪ್ಪು ಮಣ್ಣು	Salt soil
ಉಪ್ಪು ಶೇಖರಣೆ	Salt accumulation
ಉಪ್ಪು ಸಹಿಷ್ಣುತೆ	Salt tolerance
ಉಷ್ಣ ವಾಯುಗುಣ	Hot climate
ಉಸುಬು	Bog
ಉಳಿಕೆ	Residual

ಋ

ಋಣ ಅಯಾನ್	Anion
ಋಣ ಭಾರ	Negative charge

ಏ

ಏಕ ಕೋಶಿಕೆ	Unicellular
ಏರು ತಗ್ಗು	Relief

ಒ

ಒರಟು ಮರಳು	Coarse sand
ಒಳ ಪದರ	Inner layer
ಒಂಡು	Silt
ಒಂಡು ಜೇಡಿ	Silt clay
ಒಂಡು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	Silty clay loam
ಒಂಡು ಗೋಡು	Silty loam

ಕ

ಕಣಕ	Paste
ಕಣಗಾತ್ರ ರಚನೆ	Texture
ಕರ್ಷಣೆ	Tension
ಕಣ ಜೋಡಣೆ	Aggregation, structure
ಕ್ಷಾರ	Alkali
ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣು	Alkaline soil
ಕ್ಷಾರೀಯ	Alkaline
ಕ್ಷಾರೀಯತೆ	Alkalinity

ಕಿಟ್ಟಗಳು	Slags
ಕಿಣ್ವ	Enzyme
ಕುದುರೆ ಮಸಾಲೆ	Alfalfa
ಕೂಳೆ	Stubble
ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ	Cultivated land
ಕೆಳ ಮಣ್ಣು	Sub soil
ಕೆಂಪು ಮಣ್ಣು	Red soil
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಮನ	Centrifuge
ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ	Farm yard manure
ಕೊಬ್ಬು	Fat
ಕೊಳಚೆ	Swampy
ಕಂದು	Brown

ಖ

ಖನಿಜ	Mineral
ಖನಿಜ ಅವಶೇಷ	Mineral residue
ಖನಿಜ ರಚನೆ	Mineral structure

ಗ

ಗಟ್ಟಿ ಮಣ್ಣು	Hard soil
ಗಟ್ಟಿಯಾದ, ಗಡುಸಾದ	Hard
ಗಸಿಬಂಡೆ	Sedimentary rock
ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನೀರು	Gravitational water
ಗೊಬ್ಬರ	Manure
ಗೋಡು	Loam
ಗಂಧಕ	Sulphur

ಘ

ಘಟಕಗಳು	Units
ಘನಸ್ಥಿತಿ	Solid state
ಘನೀಕರಣ	Solidification

ಚ

ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ	Drainage system
ಚೌಳು ಮಣ್ಣು	Saline soil

ಜ

ಜರಡಿ	Sieve
ಜಲಚರ ಅವಶೇಷ	Marl
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	Hydrolysis
ಜಲಸಂಯುಕ್ತ	Hydrated
ಜಲಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು	Water of hydration
ಜಲಸಂಯೋಗ	Hydration
ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ	Metabolism
ಜೀವರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ	Biochemical action
ಜೇಡಿ	Clay
ಜೇಡಿ ಆಮ್ಲಗಳು	Clay acids
ಜೇಡಿ ಪದರಕಲ್ಲು	Shale
ಜೈವಿಕ ಮಂಡಲ	Biosphere
ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಿಯೆ	Microbial activity
ಜೌಗು	Marshy
ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಮಣ್ಣು	Laterite soil

ತ

ತಟಸ್ಥ	Neutral
ತಟ್ಟೆ ಕಣಜೋಡಣೆ	Platy structure
ತಡೆ ವಕ್ರರೇಖೆ	Buffer curve
ತಾಯಿಬಂಡೆ	Parent rock
ತಾಯಿ ಸಾಮಗ್ರಿ	Parent material
ತಿರುಳು ಕಣಜೋಡಣೆ	Crumb structure
ತೇಲಣ	Suspension
ತಂತುಕರಣ	*Flocculation*

ದ

ದ್ರವದ ಸಾನ್ದ್ರತ್ವದ ಗುಣಾಂಕ	Coefficient of viscosity fluid
ದ್ರಾವಕ ಕ್ರಿಯೆ	Solubalization
ದ್ರಾವಣ	Solution
ದ್ವಿ ಅಣುಗಳು	Diatoms
ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯ	Legume
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ	Photosynthesis

ಧ

ಧನ ಅಯಾನ್	Cation
ಧನ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ	Cation exchange

ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಶಕ್ತಿ	**Cation exchange capacity**
ಧಾನ್ಯ ಹುಲ್ಲು	**Cereal Straw**

ನ

ನವಿರು ಒಂಡು	Fine silt
ನಾಯಿಕೊಡೆ	Mushroom
ನೀರಾವರಿ	Irrigation
ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭ	Water column
ನೇಗಿಲು, ಉಳುಮೆಮಾಡು	Plough
ನೈಜ ಸಾಂದ್ರತೆ	True density

ಪ

ಪತ್ರಹರಿತ್ತು	Chlorophyll
ಪರಿಷ್ಕರಣ	Revision
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ	Base
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶಿಲೆ	Basic rock
ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸಂತೃಪ್ತಿ	Base saturation
ಪ್ರಧಾನ ಪೋಷಕಗಳು	Major elements
ಪಾಚಿ ಅಥವಾ ಶೈವಲ	Algae
ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತು	Animal residue
ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳು	Animal organisms
ಪ್ಲಾಜಿಯೋಕ್ಲೇಸ್	Plagioclase
ಪಿ. ಎಚ್. (ಮಣ್ಣಿನ ರಸಸಾರ **ಸ್ಥಿತಿ**)	pH
ಪೀಟ ಮಣ್ಣು	Peat soil
ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ	Potassium fixation
ಪ್ರೊಫೈಲ್, ಲಂಬಚಿತ್ರ	Profile
ಪೋಷಕಗಳು	Nutrients

ಬ

ಬಸಿಯುವಿಕೆ	Drainage
ಬಾಡುವ ಅನುಪಾತ	Wilting coefficient
ಬ್ರ್ಯಾಕೆಟ್ ಅಣಬೆ	Bracket mushroom
ಬಿಳಿ ಅಭ್ರಕ	White mica
ಬೂಷ್ಟು	Mold
ಬೇಸಾಯ	Cultivation
ಬಂಡೆ	Rock

ಭ

ಭಿನ್ನ ಪೋಷಕೀಯ	Heterotropic
ಭಿನ್ನಸ್ತರ ರವೆ (ಶಿಷ್ಟ್)	Shist

ಭೂಮಿ ಅಂತರ್ಜಲ	Ground water
ಭೂಸರಣ	Extrusive
ಭೌತಿಕ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ	Physico-chemical action
ಭೌತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	Physical analysis
ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲತೆ	Physical weathering

ಮ

ಮಣ್ಣಿನ ಕುಗ್ಗುವರಿ	Soil shrinkage
ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ	Soil air
ಮಣ್ಣಿನ ಘಟಕಗಳು	Soil constituents
ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು	Soil water
ಮಣ್ಣು ನೀರು ಕಣಕ	Soil water paste
ಮಣ್ಣು ವಿಜ್ಞಾನಿ	Soil scientist
ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರ	Pedology
ಮಣ್ಣು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ	Pedologist
ಮರಳುಗಲ್ಲು	Sand stone
ಮರಳು ಜೇಡಿ	Sand clay
ಮರಳು ಜೇಡಿ ಗೋಡು	Sand clayey soil
ಮರುಭೂಮಿ	Desert
ಮೂಲ ಖನಿಜ	Original mineral
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು	Alluvial soil
ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು	Surface soil
ಮಂಜು	Ice

ರ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ	Chemical action
ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ	Chemical fertilizer
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ನೀರು	Chemically combined water
ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ	Chemical structure
ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಘಟನೆ	Chemical decomposition
ರೂಪಾಂತರ ಬಂಡೆ	Metamorphic rock
ರೊಟೈಲ್	Routile
ರಂಜಕ	Phosphorus

ಲ

ಲೋಮನಾಳ ನೀರು	Capillary water

ವ

ವರ್ಗೀಕರಣ	Classification
ವಲಯ	Zone
ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ	Atmospheric air
ವಾಯುಜೀವಿ	Aerobes
ವಿಘಟನಾ ಒತ್ತಡ	Decomposition pressure
ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆ	Decomposition
ವಿಯೋಜಿತವಾಗುವುದು	Dissociation

ಶ

ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ	Carbohydrate
ಶತಪದಿ	Centepede
ಶಿಲಾರಸ	Lava
ಶಿಲೀಂಧ್ರ	Fungi
ಶೀತ ವಲಯ	Cold climate
ಶೀತ ವಾತಾವರಣ	Arid region
ಶೇಖರಿತ	Cumulose

ಸ

ಸಚ್ಛಿದ್ರತೆ	Porosity
ಸತು	Zinc
ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯ	Temperate region
ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು	Simple compounds
ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆವಸ್ತು	Plant residues
ಸಸ್ಯ ಜಲವಿಸರ್ಜನೆ	Plant transpiration
ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳು	Plant organisms
ಸಸ್ಯ ಪ್ರಬೇಧ	Plant species
ಸಸ್ಯ ಬೇರು	Plant root
ಸಸ್ಯಾಧಾರ ಮಣ್ಣುಶಾಸ್ತ್ರ	Edaphology
ಸಹಜೀವಿಗಳು	Associated organisms
ಸಹಸ್ರಪದಿ	Millipedes
ಸ್ಥಂಭಾಕಾರ	Columnar
ಸ್ವಪೋಷಕೀಯ	Autotropes
ಸಾಗಿತ	Transported
ಸಾಧಾರಣ ಮರಳು	Medium sand
ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ	Specific humidity
ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ	Specific gravity
ಸಾರಜನಕ	Nitrogen

ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳು	Nitrogenous fertilizers
ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ	Nitrogen fixation
ಸಾವಯುವ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣ	Organic colloidal complex
ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು	Organic matter
ಸಾವಯುವ ಹೊದಿಕೆ	Organic cover
ಸುಟ್ಟ ಜಲಚರ ಚಿಪ್ಪು	*Burnt marl*
ಸುಣ್ಣ	Lime
ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು	Lime stone
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಾಂತರ	Micropores
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ	Microbe
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆ	Microbial action
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳು	Micro elements
ಸ್ಥೂಲ ಸಾಂದ್ರತೆ	Apparent density
ಸಂತೃಪ್ತ	Saturated
ಸಂತೃಪ್ತಿ	Saturation
ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ	Synthetic action
ಸಂಶೋಧನೆ	Research

ಹ

ಹಲ್ಲಿನಾಕೃತಿಯ	Teeth-shaped
ಹವೆ ಕ್ರಿಯೆ, ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ	Weathering
ಹವೆ ಶಿಥಿಲತೆ	Disintegration due to weatherin
ಹಸಿರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ	Green manure
ಹುಳಿಮಣ್ಣು	Acid soil
ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿದ ಕ್ಷಾರಮಣ್ಣು	*Degraded alkali soil*
ಹ್ಯೂಮಸ್	Humus
ಹೆಗ್ಗಣ	Bandicoot
ಹೆಂಟೆ ಜೋಡಣೆ	*Cloddy structures*

ತಿದ್ದುಪಡಿ

ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು	ಪುಟ	ಪಂಕ್ತಿ
KnO_3, K_2So_4, $CaSo_4$	KNO_3, K_2SO_4, $CaSO_4$	53	22
ಕಿಷ್ಟ	ಕ್ಲಿಷ್ಟ	53	27
H_2s	H_2S	61	5
ಹೆಚ್ಚಿಂದತೆಲ್ಲಾ	ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ	83	10
ಭಾಷ್ಪ	ಬಾಷ್ಪ	87	19
ಚಿತ್ರ 21	ಎದುರು ಪುಟದ ಚಿತ್ರ	109	20